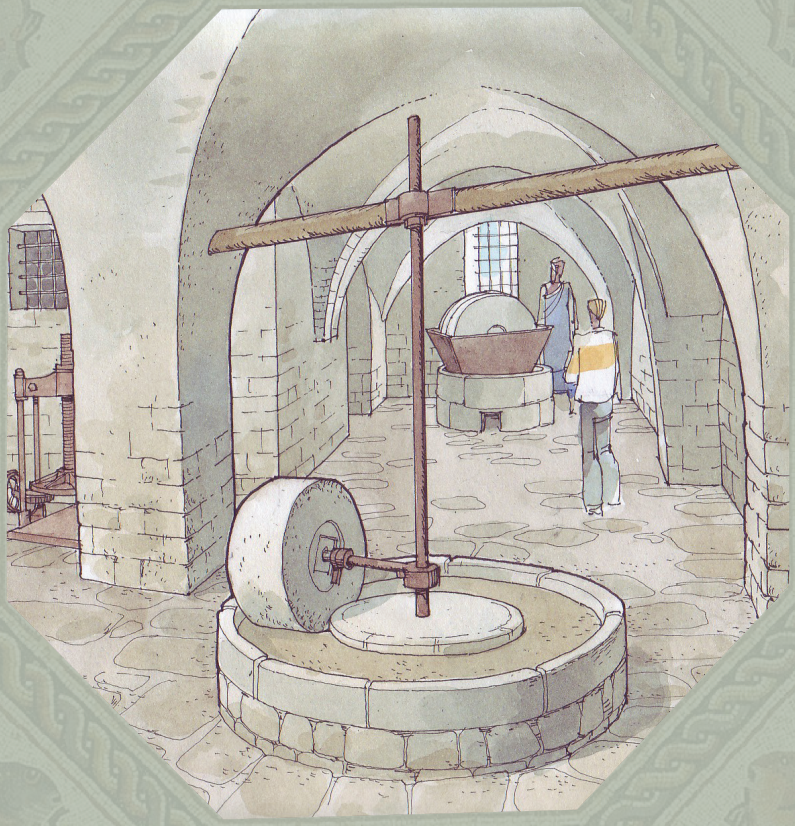
Lod
"Diospolis - City of God"
Collected Papers on the History and Archaeology of Lod

اللد
"ديوسبوليس- مدينة الاله"
أوراق عن تاريخ وآثار مدينة اللد

לוד
"דיוספוליס - עיר האלוהים"
קובץ מחקרים בהיסטוריה ובארכאולוגיה של לוד



Vol. 6 | المجلد السادس | כרך ו'

עורך: אלון שביט
محرر: الون شبيط
Editor: Alon Shavit

משרד התרבות והספורט
מכון ישראלי לארכיאולוגיה ע"ר
Israeli Institute of Archaeology
מועצה לשימור אתרי מורשת בישראל

כריכה קדמית: מפעל שמן הזית - בקדמת הציור המפרכה המסורתית, המופעלת על ידי אדם או חיה.
ברקע, מפרכה 'מודרנית', מופעלת על ידי מנוע
(ציור הדמיה: גריגורי כץ - מכון ישראלי לארכיאולוגיה ע"ר)

מרכזי המערכת: ילנה אלגרט-שרון ובועז גרוס

עריכת לשון: רבקה שביט

עיצוב גרפי ועימוד: נורית רוזנפלד

הדפסה וכריכה: דף אור-יקיר פרינט בע"מ

דברי הכנס השנתי השישי לתולדות העיר לוד ולפיתוח העיר העתיקה של לוד, בחסות מכון ישראלי לארכיאולוגיה (ע"ר)
והמועצה לשימור אתרי מורשת בישראל

הודפס בהוצאת "תגליות" - מכון ישראלי לארכיאולוגיה (ע"ר)

© כל הזכויות שמורות למחברים, לעורכים ולהוצאה

לוד תש"פ 2020

דבר המערכת

השנה אנו עוסקים בהכנת כתב העת הנוכחי לדפוס בעיצומה של מערכה היסטורית נגד נגיף הקורונה - מערכה שתמנע מאתנו מלקיים את הכנס השישי לתולדות לוד העתיקה במועד המקורי - מאי 2020.

בימים אלה, צוות מכון ישראלי לארכיאולוגיה שוקד על משא ומתן במטרה לגבש הסכם לשימור, לשחזור ולפיתוח של מפעל השמנים של חסונה בלוד, כאתר תיירות קולט קהל בסטנדרטים הגבוהים ביותר. זהו אתר יחיד במינו, ברחבי הארץ, בשל היותו מפעל קדם-מודרני אשר שילב תעשיות מסורתיות לייצור שמן זית, שמן שומשום וסבון. מכלולי הייצור העתיקים השתמרו ברובם, ובכוונתנו לשחזרם ולהפעיל אותם. הצלחנו לגייס משאבים אדירים למטרה זו, ואנו משוכנעים שנשכיל לגייס מקורות נוספים כדי לבצע את המשימה באופן איכותי, כך שהאתר יהווה חוויה מרתקת למבקרים בו. החלק השני של כתב העת מוקדש במלואו למפעל השמנים של חסונה.

הנושא המרכזי הראשון, שזכה להתייחסות מעל במה זאת, הוא גשר גִ'נְדָס מצפון לעיר לוד. שמעון גת מתאר במאמרו את הגשר הממלוכי כשריד מפואר של מערך הדרכים והגשרים שפיתחו הממלוכים ברחבי ממלכתם בכלל ובארץ ישראל בפרט.

דרור ציטרון מפרסם את ממצאי עבודת המחקר שלו על המתאר האדריכלי של הגשר. הוא מגיש תיאור מפורט, מלווה בתיעוד צילומי, של פרטי הבנייה השונים. בשולי מאמרו מוצג סקר שימור, שמזכיר לכולנו שהגשר, בן 750 השנים, זקוק לתחזוקה על מנת שיוכל להמשיך לשרת את הנוסעים עליו.

אבי ששון ורועי מרום מפרסמים בכרך הנוכחי מאמר ייחודי העוסק בבִּיָארָת (בית פרדס) שַׁגִּיר, אשר הוקמה מערבית ללוד, בשלהי המאה ה-19. המחקר מציג את ההתפתחות החקלאית של העורף של לוד, וכן את התהליכים החברתיים המרתקים שהשפיעו על תמורות בהרכב תושבי המקום, אשר לימים הפך לאחת השכונות בעיר לוד.

את החלק העוסק במפעל השמנים של חסונה פותח איתן אילון, אשר שב לעסוק בנושא לאחר 30 שנה, מאז מאמרו בכתב העת קתדרה. אילון מציג בפנינו מאמר רחב יריעה, מפורט ומעודכן, ביחס למאמרו הראשוני, ובו מידע על תולדות מפעל השמנים ואופן פעולתו.

האדריכל גיורא סולר ערך בחודשים האחרונים תיק תיעוד למפעל השמנים, ותוכנו מוצג בכתב העת מלווה בשפע תכניות וצילומים.

המאמר המסכם מבוסס על מחקרו של אדריכל אמיר שחאדה, אשר בחן מקורות מגוונים העוסקים בכלכלה המסורתית של ארץ ישראל, בראשית העידן המודרני, כרקע להבנת התעשייה המסורתית של שמן הזית, הסבון והשומשום, תעשייה אשר פעלה בעיר לוד ובמפעל השמנים של חסונה. שחאדה מגיש במאמרו קטעי ספרות ועיתונות, בעברית ובערבית, ומסכם ראיונות בעל-פה, שנערכו עם בני משפחת חסונה.

אנו שבים ומזמינים אתכם לעקוב אחרי המיזם הארכיאולוגי-קהילתי שאנו מנהלים בלוד העתיקה (לפרטים: www.ancientlod.com), לקחת חלק בפעילות בכלל ובמחקר העיר לוד בפרט.

קריאה מהנה ומעשירה,
המערכת

كلمة المؤسسة

هذا العام نعمل على تجهيز المجلة للطباعة في أوج المعركة لمواجهة الكورونا, معركة التي ستمنعنا من إقامة المؤتمر السادس لتاريخ مدينة اللد القديمة في موعده الاصلي, ايار 2020.

في هذه الايام, طاقم المعهد الإسرائيلي لعلم الاثار يثابرعلى مفاوضات غايتها الوصول الى إتفاق للحفاظ و ترميم و تطوير مصنع حسونة للزيوت في مدينة اللد, كموقع سياحي ذو اعلى المعايير لاستضافة الزوار. يعتبر الموقع فريدا من نوعه في البلاد لكونه موقعا يمثل فترة ما قبل الحداثة والذي دمج صناعات تراثية لاستخراج زيت الزيتون والسمسم و صناعة الصابون. حفظت غالبية ألات الإنتاج القديمة و نعمل على صيانتها و تشغيلها. نجحنا في تجنيد موارد هائلة لهذه الغاية ونحن مقتنعون انه بإمكاننا تجنيد المزيد من الموارد لاتمام المهمة بنجاح, لجعل هذا الموقع تجربة مثيرة لزواره. الجزء الثاني من المجلة مخصص بكامله لمصنع حسونة للزيوت.

الموضوع الرئيسي الأول الذي تم معالجته من على هذا المنبر هو جسر جنداس الواقع شمالي مدينة اللد. شمعون جت, يصف في مقاله الجسر المملوكي كأثر فخم لنظام الطرق و الجسور التي طورها المماليك في انحاء مملكتهم بشكل عام و في بلادنا بشكل خاص.

درور تسيترون نشر نتائج بحوثه حول هيكلية الجسر المعماريه. هو يقدم وصف مفصل بالإضافة الى وثائق مصورة لاجزاء المبنى المختلفة. على هامش المقال عرض لمسح معماري. المسح يذكرنا ان الجسر الذي بني قبل 750 عام بحاجة للصيانة كي يستمر في خدمة المسافرين عليه.

افي سسون ينشر المجلد الحالي مقال مميز حول بيارة شنير الواقعه غربي مدينة اللد والتي تم تاسيسها في أواخر القرن ال 19. البحث يعرض تطور الزراعة في ريف اللد والعوامل الإجتماعية المثيره التي اثرت على التركيبه السكانيه والتي اصبحت احدى الاحياء السكنيه في اللد.

الجزء المتعلق بمصنع حسونة للزيوت يتصدره إيتان ايلون والذي عاد ليبحث في الموضوع بعد مرور 30 عام منذ ان نشر مقاله في مجلة كتدرا. ايلون يعرض لنا مقال واسع ومفصل ومجدد مقارنه بمقاله الاولي, وبه معلومات حول تاريخ و عمل مصنع الزيوت.

المهندس المعماري, جيورا سولر قام في الأشهر الأخيرة بتجهيز ملف توثيق لمصنع الزيوت و محتواه معروض في المجلة اضافة الى عدد من الخرائط والصور.

المقال الملخص يرتكز على بحث قام به المهندس المعماري امير شحاده والذي درس مراجع عديدة التي تتعلق بالإقتصاد التراثي في البلاد في بداية العصر الحديث كخلفية لفهم الصناعة التراثية لزيت الزيتون والصابون و زيت السمسم, تلك الصناعة التي نشطة في مدينة اللد و مصنع حسونة للزيوت. شحاده يعرض في مقاله اقسام من مقالات ادبية و صحفية باللغات العربية و العبرية و يلخص لقائات عقدها مع افراد من عائلة حسونة.

نعود و ندعوكم لمتابعة مشروع علم الأثار- الإجتماعي والذي نديره في اللد القديمة (للمعلومات للإشتراك بالفعاليات و البحث في مدينة اللد www.ancientlod.com).

قراءة هنيئة ومثرية

Editorial note

This year, the final editing of this volume takes place in the midst of a worldwide struggle against the spread of the Coronavirus pandemic. The social distancing required as part of this effort will also, unfortunately, prevent us from conducting the annual conference in its original date - May 2020. Currently, Israeli Institute of Archeology's team is negotiating to secure an agreement to preserve, restore and develop the Hasuna oil factory in Lod, as a historical tourist attraction of the highest standards. This factory is unique in the country, by being the only surviving enterprise that combined pre-modern and traditional methods for the production of olive oil, sesame oil and soap under the same roof. Most of the ancient production assemblies in the building were preserved, and we intend to restore and operate them. We have been able to raise significant resources for this purpose, and are confident that we will be able to mobilize additional contributors to allow the best possible reconstruction, so that the site will be a fascinating and authentic experience for visitors. The entire second part of this volume is fully devoted to the Hasuna oil plant.

The major theme of the first part, however, is the Jindas Bridge, located in the northeastern part of Lod. Shimon Gat presents the Mamluk Bridge as a magnificent remnant of the road and bridges network that the Mamluks developed throughout their empire and in Palestine in particular.

Dror Citron publishes the results of his research on the architectural plan of the bridge. The study provides a detailed description, accompanied by visual documentation, of the various constructional elements. The paper concludes with a survey that serves as a reminder to us all that the 750-year-old bridge needs urgent maintenance in order to preserve in the future, and continue to serve its passengers.

Avi Sasson's unique paper deals with Shannīr's *bayyāra* (orchard-well house), which was established west of Lod in the late 19th century. The study follows the agricultural development of Lod's hinterland, as well as the fascinating social processes that influenced the composition of different local residents, which later became one of the city's neighborhoods.

Eitan Ayalon returned to the topic of the Hassona oil factory after 30 years, since his paper in the journal *Cathedra*. Ayalon presents us with a broader, up-to-date and more detailed study, which contains information on the history of the oil plant and how it worked.

Architect Giora Solar has compiled a detailed architectural documentation file for the oil factory in recent months. Its contents are presented here and accompanied by a variety of programs and photographs.

The concluding paper is based on a study conducted by architect Amir Shehadeh, who examined diverse historical sources dealing with the traditional economy of Palestine's pre-modern era. These sources serve as a background for understanding the traditional industry of olive oil, soap and sesame oil that operated in Lod and at the Hasuna oil factory. In his paper, Shehadeh presents excerpts of literature and press, in Hebrew and Arabic, and concludes oral interviews, conducted with members of the Hasuna family.

We again invite you to follow the archaeological-community project Israeli Institute of Archaeology operates in ancient Lod (for details: www.ancientlod.com), and encourage you to take part in our activities and original research.

We hope you enjoy and benefit from reading this volume
The Editorial Team

תוכן עניינים

גשר גִ׳נְדַס ודרכי הדואר הממלוכי
ד״ר שמעון גת

جسر اللد (جسر جنداس)-
مميزات طريقة البناء ومشاكل صيانة جسر اللد
دكتورشمعون جت

The Jindas Bridge and the Mamluk Post Road System
Dr. Simon Gat

9

גשר גִ׳נְדַס - אפיון טכנולוגיית הבנייה ובעיות השימור של גשר לוד
דרור ציטרון

جسر جنداس - مميزات طريقة البناء ومشاكل صيانة جسر اللد
درور تسيترون

Jisr Jindas - Characterizing the building technology and state of preservation of the Lod Bridge
Dror Czitron

21

ביארת שַׁנִּיר - מפרדס לשכונה: התפתחות ההתיישבות בעורף החקלאי של העיר לוד
ד״ר אברהם (אבי) ששון
המכללה האקדמית אשקלון

ורועי מרום
אוניברסיטת חיפה

بيارة شنير - من بيارة الى حي سكني: تطور الاستيطان بالريف الزراعي لمدينة اللد
دكتور ابراهام (افي) سَسون
الكلية الأكاديمية اشكلون

و روعي مَروم
جامعة حيفا

Bayyārat Shannīr: The Development of a Residential Complex in Lydda's Agricultural Hinterland
Dr. Avraham (Avi) Sasson
Ashkelon Academic College

and Roy Marom
University of Haifa

49

מפעל השמנים של חסונה בלוד - מבט מחודש
ד״ר איתן איילון
מוז״א, מוזיאון ארץ ישראל, תל אביב

مصنع حسونة للزيت في اللد- نبذة مجددة
دكتور إيتان أيالون
متحف أرض إسرائيل, تل أبيب

The Hassuna Oil Factory in Lod - an Updated Review
Dr. Eitan Ayalon
Musa, Eretz Israel Museum, Tel Aviv

77

תיק תיעוד - מפעל השמנים של חסונה בלוד
אדריכל גיורא סולר

ملف وثائقي- مصنع حسونة للزيت
المهندس جيورا سولر

Documentation File - Hassuna Oil Factory in Lod
Architect Giora Solar

95

הרקע ההיסטורי והכלכלי לפעולתו של מפעל השמנים של חסונה בלוד
אמיר שחאדה
מכון ישראלי לארכיאולוגיה (ע״ר)

لمحة تاريخية وإقتصادية لعمل مصنع حسونة باللد
أمير شحادة
المركز الاسرائيليّ للآثار

Historic-Economic Background of the Hassuna Oil Factory in Lod
Amir Shehadeh
Israeli Institute of Archaeology

173

גשר גִ׳נְדָס - אפיון טכנולוגיית הבנייה ובעיות השימור של גשר לוד

דרור ציטרון

جسر جنداس - مميزات طريقة البناء ومشاكل صيانة جسر اللد

درور تسيترون

Jisr Jindas- Characterizing the building technology and state of preservation of the Lod Bridge

Dror Czitron

תקציר

גשר לוד (גשר גִ׳נְדַס) נבנה על ידי הסולטאן הממלוכי ביברס, בשנת 1273 (שנת 671 להיג׳רה), כחלק ממערך מתחדש של גשרים ודרכים, שנועדו לאפשר מעבר של כוחות ואספקה צבאית בין חלקי האימפריה הממלוכית. הגשר שנבנה מעל נחל איילון, במבואות הצפוניים של לוד, נחקר רבות, החל מסוף המאה ה-19, ואף עבר הליכי שיפוץ, ששיאם היה בתקופה המנדטורית, כאשר הכשירו את הגשר לתנועת רכבים מודרניים. הגשר בנוי בצורה מרשימה והוא מונומנט בעל ערך היסטורי ואדריכלי חשוב בנוף המורשת התרבותית של הארץ. מאפייני הבנייה הבולטים של הגשר כוללים שימוש בקמרונות מחודדים, מפלגים מחודדים, מיסעה בעלת שיפוע דו-כיווני, וכן שימוש באפיגרפיה ובסמלים הֶרָאלְדִיים לעיטור המבנה. בגשר אובחנו בעיות שימור אשר יכולות לגרום הן לערעור מצבו הפיסי והן לפגיעה אסתטית ואדריכלית. נוסף לבעיות השימור, בשל גילו הקדום (כ-750 שנה) נתון הגשר לשני גורמי סיכון עיקריים: תנועת רכבים מודרנית (עקב שינוי הייעוד שעבר מתנועה קלה ואיטית לתנועה כבדה ומהירה) ושיטפונות החורף בנחל איילון אשר מביאים עמם סחף רב שיכול לגרום להריסתו.

מילות מפתח: גשר לוד, הסולטאן ביברס, טכנולוגיית בנייה, בעיות שימור

Abstract

Lod Bridge (Jisr Jindas) was built by the Mamluk Sultan Baybars in 1273 CE (671 Hijri) as part of a renewed set of bridges and roads designed to improve the passage of forces and military supplies across parts of the empire. The bridge, built over the Ayalon stream in the northern boundary of Lod, has been extensively researched since the late 19th century and has undergone renovations during the British Mandate period, when the bridge was used for modern traffic. The remarkable bridge is an important historical and architectural monument in the region. Its main building characteristics include the use of pointed arches, pointed cutwaters, a two-way slope, as well as the use of epigraphy and heraldic symbols as decoration.

Constructional faults have been identified in the bridge, which can both undermine its physical stability and cause aesthetic architectural harm. In addition, during its long life (about 750 years), the bridge was subject to two major erosion factors: modern vehicle traffic (due to a change from light and slow traffic to heavy and fast traffic), and the winter floods of the Ayalon River. Both of these increasing erosion factors may soon lead to the destruction of this historical landmark.

ملخص

جسر اللد (جسر جنداس) بني على يد السلطان المملوكي بيبرس سنة 1273م (سنة 671 للهجره) كجزء من مشروع تجديد منظومة الجسور و الطرقات, لتسهيل تنقل القوات و المؤن العسكرية بين اجزاء الامبراطوريه المملوكية. ان الجسر الذي بُني فوق نهر الأيلون شمالي مدينة اللد, كثيره هي البحوثات التي كتبت حول الجسر, ابتداءً من القرن ال 19, وكان قد رمم على مراحل وصلت ذروتها في فترة الإنتداب, حين تم تجهيزالجسر لعبور المركبات العصرية. الجسر الذي بني بطريقة مثيره للاعجاب هو معلم ذو قيمة تاريخية و هندسية مهمة جدا للموروث البلاد الحضاري. ابرز المميزات المعماريه لهذا الجسر هي استعمال العقد الحاد في البناء واستعمال الشعب البارزة والمسلك ذو الميلان لكلا الاتجاهين, وايضا استخدام الكتابات المنقوشة و رموز النبالة لزخرفة المبنى. لُوحِظَ ان هنالك مشاكلا في صيانة الجسر والتي قد تؤدي اما لضرر بنيوي او لتلف معماري وجمالي. بالاضافة لمشاكل الصيانة نظرا لقدم بناءه (حوالي 750 عام) يتعرض الجسر لامرين رئيسيان من مسببات الخطوره: الأول حركة المركبات العصريه (تطور وسائل النقل من بطيئة و خفيفة الى سريعة و ثقيلة) و غزارة جرف فيضانات الشتاء في نهر الايلون التي قد تسبب انهيارالمبنى.

רקע היסטורי

הגשר החוצה את נחל איילון (ואדי מוצררה), מצפון לעיר לוד, המכונה כיום גשר גִ'נְדָס, נבנה על ידי הסולטאן הממלוכי אֶל-מָלִכּ אֶ-טָ'אהֶר רֻכְּן אֶ-דִּין בַּיְבַּרְס אל-בּוּנְדּוּקְדָארִי (בערבית: الملك الظاهر ركن الدين بيبرس البندقداري, שלט בשנים: 77-1260; איור 1). בגשר (מעל הקשת המרכזית משני צדיה) קבועות כתובות הקדשה ותבליטי אבן המציגים דמויות ממשפחת החתוליים, כנראה ברדלסים, המייחדים את הסולטאן ביברס (רוזן-איילון 1998: 276-277). לפי הכתובות, הגשר נבנה בחודש רמדאן 671 להיג'רה, המקביל לחודשים פברואר - מרץ 1273 (שרון 2009: 58). על בנייתו של הגשר הופקד מושל לוד המוסלמי עָלָאא אֶל-דִּין אֶל-סָנָאק, בימיו של הסולטאן ברכה ח'אן בנו של ביברס (גת 2015: 145-146). בנייתו של הגשר בידי ביברס נתמכת גם במקורות ההיסטוריים על ידי שני הביוגרפים האישיים של הסולטאן: אבן שדאד (מת 1285) אשר מונה שבעה גשרים שבנה ביברס בתחומי ארץ-ישראל, ביניהם גשר לוד (תאריח' 352: 8), ואבן עבד אל-ט'אהר (מת 1293) שמציין בספרו (אל-רוצ') כי ביברס ציווה לבנות שני גשרים (לוד ויבנה) באזור רמלה בתחילת שנות השבעים של המאה השישית להיג'רה (קוך תשל"ח: 42).

איור 1: גשר לוד (ג'נדס), מעלה הזרם, 2019 (המחבר)

ביברס בנה את הגשר בלוד על מנת לאפשר מעבר רציף של כוחות צבא וסחורות על נתיב הדואר (הבריד) המתחדש, שחיבר בין שני מרכזי האימפריה: קהיר, בירת האימפריה, ודמשק הבירה הצפונית (דרורי 1998: 34-35). להקמתו של הגשר חשיבות כלכלית וביטחונית באימפריה הממלוכית, שכן מעבר רציף של סחורות וכוחות צבא, סייע לממלוכים לבסס ולהעצים את ביטחון האימפריה בארץ-ישראל, בעיקר במלחמתם נגד הצלבנים, במישור החוף (אלנבלום 1987: 216). לוד מוזכרת גם כתחנה בבריד הממלוכי, והגשר חיבר בינה לבין עוג'א שעל מקורות הירקון מצפון, ובין העיר רמלה מדרום (ציטרין-סילברמן 2010: 30; איור 2).

איור 2: מפה המראה את מיקומה של לוד על דרך הדואר הממלוכית (מסומנת בקו כפול) בין רמלה מדרום לעוג'א מצפון (על פי דרורי 1992: 2). המפה המלאה מופיעה באיור 1 במאמרו של ש' גת בכרך זה.

הגשר בלוד זכה לכינוי ג׳נדס על שם הכפר הערבי שהיה ממוקם סמוך לו (ליד מושב גינתון של ימינו). לפי קלרמון- גנו (1896), כפר זה משמר שם קדום יותר (Gennadios) שמקורו, כנראה, בתקופה הביזנטית. קלרמון-גנו מציין כי גם בתקופה הצלבנית יש אזכור לשם הזה, כאשר בשנת 1129 יש עדות למצודה (Jindas) בטריטוריה של לוד. הגשר הממלוכי הוקם על שרידים של גשר קדום יותר, ככל הנראה מהתקופה הרומית או הביזנטית, וייתכן כי גשר קדום זה הוא המעבר המוזכר בתלמוד בתור "מעברתא דה-לד" (אוקונור 1993 : 131 ; ירושלמי, מסכת תענית, פרק ד׳, הלכה ה׳ ; קלרמון-גנו 1896 : 117-118).

תיעוד ומחקר

הגשר בלוד הוא המפורסם והידוע מבין הגשרים שנבנו על ידי ביברס בתחומי ארץ-ישראל (בהמשך - השוואה לגשרים האחרים שנבנו על ידי ביברס בארץ-ישראל). במאה ה-19 החלו לתעד את הגשר לראשונה, כאשר הארכיאולוג הצרפתי הנודע שארל קלרמון-גנו ערך ניתוח אדריכלי מפורט של הגשר. קלרמון-גנו הניח כי הגשר נבנה על גבי שרידים של גשר קדום יותר ואף הבחין בחומרי הבנייה הצלבניים, שבהם נעשה שימוש משני (סְפּוֹלְיָה) בבניית הגשר הממלוכי. חומרי הבנייה נלקחו, לדעתו, מהכנסייה הצלבנית של לוד, שמיקומה 1700 מטרים מדרום לגשר, שאותה הרס צלאח אל-דין בשנת 1191. הגשר מוזכר גם על ידי הגיאוגרף הצרפתי ויקטור גרן שביקר במקום במאה ה-19 ותיאר אותו באופן פשטני (גרן 1868). תיאור נוסף נמצא גם במפת משלחת הסקר הבריטי של קונדר וקיצ׳נר (קונדר וקיצ׳נר 1882).

במחצית הראשונה של המאה ה-20 החלו הבריטים לתעד את הגשר. הם פרסמו תיק מפורט, הכולל רקע היסטורי, שרטוטים שונים ותמונות רבות. נוסף לכך פורסם דו״ח העוסק בסכנות הנגרמות לגשר משיטפונות ומסחף בנחל איילון. הדו״ח נכתב מטעם מחלקת העתיקות המנדטורית, על ידי ארכיאולוג בשם פיליפ לנגסטאף אורד גיא (P.L.O. Guy). הדו״ח של גיא התפרסם כמאמר שנים ארוכות לאחר מותו, בשנת 1954. הבריטים היו הראשונים שחפרו ואף בצעו שינויים בגשר. בשנת 1937 נערכו חפירות יזומות בסביבת הגשר על ידי מחלקת העבודות המנדטורית. החפירות נערכו מתחת לקמרון המרכזי, ובמהלכן נמצאו שרידי בנייה של גשר קדום יותר. עוד באותה שנה, הבריטים הכשירו את הגשר לתנועת רכבים מודרניים, על ידי כך שהסירו את ריצוף האבן וסללו כביש אספלט מודרני. עבודות אלה כללו גם שיקום נרחב של חלקים שונים בגשר, על מנת שיעמוד בשינוי הייעוד שעבר (גיא 1954).

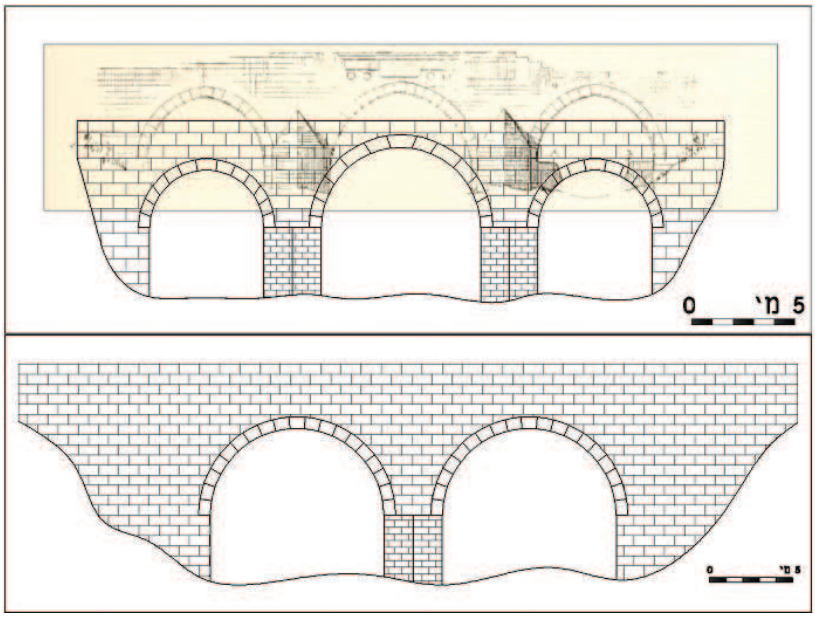
לאחר קום מדינת ישראל זכה הגשר להתייחסות מועטה מצד הרשויות. בשנת 2010 לערך נערכו עבודות שימור קלות בידי מנהל השימור ברשות העתיקות. העבודות כללו השלמת מספר אבנים חסרות במפלגים ובכרכוב במעלה הזרם. נוסף לכך, נערכו בגשר כמה בדיקות בשנים האחרונות. לפני כ-15 שנה נערכה בדיקה הנדסית על ידי המהנדס עופר כהן, המתמחה בשימור מבנים היסטוריים, אך לא נמצא דו״ח (מידע בעל פה). בשנת 2018 נערכו שתי בדיקות ויזואליות : האחת על ידי חברת א. טייב הנדסה בע״מ, שבדקה אם הגשר הוא מבנה מסוכן (שבודיאש ואחרים 2018). הבדיקה השנייה נעשתה על ידי מנהל השימור ברשות העתיקות (איבנובסקי 2018). לאחר בדיקות אלו החליטה עיריית לוד לקדם את הטיפול בגשר הקדום, ובחודש מרץ 2019 הוגש דו״ח הכולל סקר פיסי-הנדסי, שנעשה על ידי משרד שפר רונן מהנדסים, המתמחים בשימור מבנים היסטוריים (שפר ורונן 2019). על אף הבדיקות הללו, לא נעשו עד כה עבודות שימור בגשר, מאז 2010.

הגשר נחקר על ידי חוקרים שונים, ביניהם היסטוריון התקופה הצלבנית, ר׳ אלנבלום, שאף טען כי הגשר נבנה בתקופה הצלבנית ורק שופץ בידי הממלוכים בהוראת ביברס (אלבנלום 1987). חוקר אחר בשם א׳ פטרסן פרסם תיעוד של הגשר בספרו על אתרים אסלאמיים בארץ-ישראל, ואף כתב מאמר העוסק בגשרים בארץ-ישראל בימי הביניים (פטרסן 2001 ; 2010).

טכנולוגיית הבנייה של גשר לוד

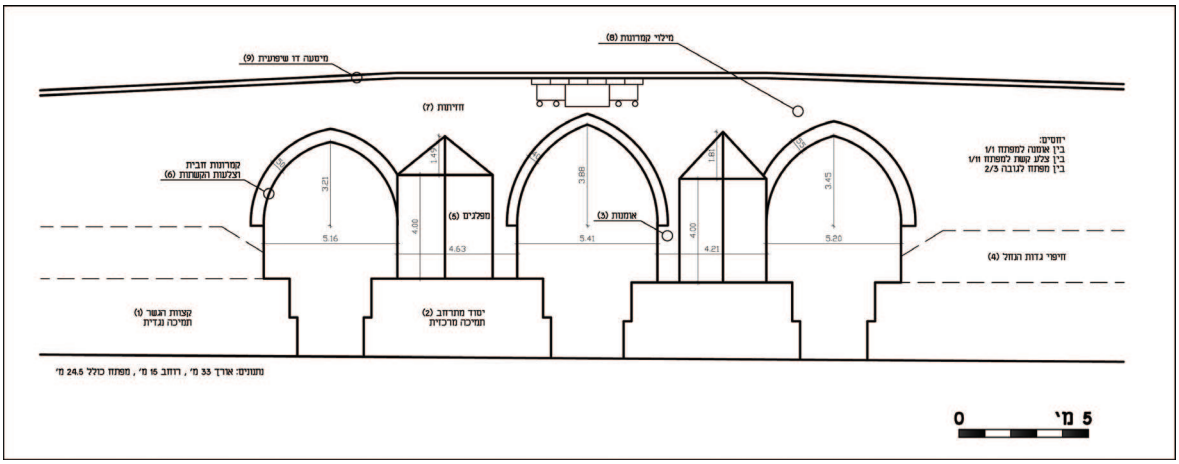
הרומים היו הראשונים שבנו גשרי אבן הנתמכים על קמרונות, טכנולוגיה שלא השתנתה עד תחילת הבנייה המודרנית, בראשית המאה ה-20. בתקופה האסלאמית ובימי הביניים בניית הגשרים הייתה מבוססת על הטכנולוגיה הרומית, קרי: שימוש בקמרונות אבן שלרוב היו מחודדים בניגוד לקמרונות המעוגלים שהיו נהוגים על ידי הרומים (פטרסן 2010: 291-292). הגשר בלוד נבנה כאמור על שרידים של גשר קדום יותר (פרטים לעיל). לא ברור כיצד היה בנוי גשר זה, אך ניתן לשער, על סמך הדוח של קלרמון-גנו, שהשרידים הקדומים, תחת הקמרון הצפוני-מזרחי של הגשר הממלוכי, היו שייכים לקמרון חצי מעגלי שהיה נמוך כ-4 מטר מהקמרון הקיים (קלרמון-גנו 1896: 111). לפי ממצאים אלה, נראה שהגשר הקדום היה בנוי באופן דומה לזה הממלוכי, רק שקמרונותיו היו חצי עגולים ומפלס הבנייה היה נמוך יותר (איור 3). לפי דוח אגף העתיקות הבריטי, שרידי הבנייה הקדומה, שהם זיהו בחפירות מתחת לקימרון המרכזי, שייכים לאומנה מרכזית שתמכה בגשר גדול הבנוי משני קמרונות (התיק המנדטורי של גשר ג'נדס, עמ' 15; איור 3).

אפיון טכנולוגיית הבנייה של גשר לוד נעשה במהלך השנים 2018-2019, בעת כתיבת עבודת תזה של מחבר המאמר על הגשרים שבנה הסולטאן ביברס בארץ-ישראל. האפיון הזה מבוסס על סקירת הספרות הרלוונטית, למשל: ספרו של אוקונור על גשרים רומיים (אוקונור 1993), ספרו של ויטרוביוס על אודות האדריכלות (ויטרוביוס 1997) וארבעת הספרים של פלאדיו על אודות האדריכלות (פלדיו 1999), יחד עם סקר ותיעוד פיסי שערך המחבר לגשר, חלקו בסיוע משרד שפר ורונן מהנדסים, המתמחה בהנדסת מבנים עתיקים. הסקר והתיעוד התבססו בעיקר על מדידות חדשות של הגשר בידי דויד צל.



איור 3: למעלה, הצעת המחבר לשחזור הגשר הקדום על סמך ממצאיו של קלרמון-גנו (1896: 111). למטה, הצעת המחבר לשחזור הגשר הקדום על פי הנחת הבריטים. הצעה זו מתבססת על נתוני החפירה הבריטית שמצאו שרידי בנייה תחת הקשת המרכזית של הגשר הממלוכי, ועל היחסים הקלאסיים הנהוגים בגשרים רומיים: יחס של 1/3 בין עובי האומנה למפתח הקשת, ויחס של 1/2 בין מפתח הקשת (קוטר) לגובהה (רדיוס) (שרטוט: ארז מזרחי).

תהליך בנייתו של הגשר בלוד מתחלק לשלושה שלבים עיקריים (איור 4): **השלב הראשון** כולל את ביסוסו בגדות הנחל, שם נבנו קצוות הגשר (1), וביסוסו בתוך ערוץ הנחל, שם נבנו היסודות (2). על גבי היסודות נבנו שתי אומנות מלבניות (3). בעת בניית האומנות וקצוות הגשר הוסיפו בצד מעלה הזרם כמה אלמנטים אדריכליים, שתפקידם להקל על הגשר בעת זרימת מים איתנה. אלמנטים אלה כללו חיפויים בגדות הנחל (4), שתפקידם להגן על קצוות הגשר, ושני מפלגים מחודדים (5) המגינים על האומנות ופורקים את לחץ המים מהאומנות למפתחי הקמרונות. **השלב השני** כולל את האלמנט השלדי המרכזי של הגשר: הקמרונות המחודדים (6), הנשענים על האומנות במרכז (בערוץ הנחל), ועל קצוות הגשר, המהווים תמיכה נגדית (בגדות הנחל). **השלב השלישי** כולל את בניית הקירות שבין הקמרונות, כלומר: החזיתות (7), את מילוי הקמרונות (8), ואת בניית המיסעה הדו-שיפועית (9) שחותמת את המבנה.



איור 4: שרטוט סכמתי של גשר לוד המדגים את מרכיבי הבנייה המקוריים, שלבי הבנייה, מידות (ממוצעות של שתי חזיתות הגשר) ויחסים בין המרכיבים. מיסעת הגשר כיום אינה בעלת שיפוע דו-כיווני אלא אופקית (שרטוט: ארז מזרחי).

מרכיבי הבנייה העיקריים של הגשר (איור 5):

- **קצוות הגשר (1)** - תפקיד הקצוות לספק תמיכה נגדית למעמסת הקמרונות, הן אנכית והן אופקית, ולכלל מבנה הגשר. קצוות הגשר נבנו בבנייה רטובה, באמצעות אבני גזית עם מליטה על בסיס סיד. ליבת הקמרונות עשויה דֶבֶש. כל קצה גשר בנוי בשלושה קירות בלבד. משני צדי הקצה הדרומי-מערבי משולב עמוד, כאלמנט אנכי, החותם את קצה הפאה הדרומית-מערבית. הקצה הצפוני-מזרחי נשען על שרידי הגשר הקדום. הפאה הצפונית של קצה הגשר הזה מתעקלת מעט צפונה. רוחב הקצה הצפוני-מזרחי 15.04 מ', אורך הפאה הצפונית 5.79 מ', אורך הפאה הדרומית 4.82 מ'. רוחב הקצה הדרומי-מערבי 15.25 מ', אורך הפאה הדרומית 3.63 מ', ואורך הפאה הצפונית 2.04 מ'.
- **יסודות (2) -** תפקידם לספק תמיכה אנכית לשתי אומנות הגשר. יסוד האומנה הצפונית-מזרחית נחשף בחפירה הבריטית בשנת 1937. ליסוד הזה יש שני חלקים: קיר קדום הבנוי אבני גזית, עליו ביססו שכבת דבש המכילה אבני גוויל וחומר מליטה. יסוד זה הולך ומתרחב לעומק, כאשר שכבת הדבש בולטת כמטר מאבני האומנה, והקיר הקדום בולט כ-30 ס"מ נוספים משכבת הדבש. עומקו המשוער של היסוד כ-3 מ'.

- **אומנות (3) -** תפקידן לספק תמיכה אנכית לקמרונות במרכז ערוץ הנחל. לגשר יש שתי אומנות מלבניות הבנויות בנייה רטובה מאבני גזית בגדלים ובנדבכים לא אחידים. בבנייה נעשה שימוש במליטת סיד, וליבת האומנות עשויה דבש. רוחב האומנה הצפונית-מזרחית 14.94 מ׳, ועובייה 4.21 מ׳. רוחב האומנה הדרומית-מערבית 14.95 מ׳, ועובייה 4.63 מ׳. גובהן המשוער של האומנות 3.5 מ׳. בפאה הדרומית-מערבית של האומנה הצפונית-מזרחית (הפונה לקמרון המרכזי) משולבים בשימוש משני ארבעה עמודי שיש כאלמנט אופקי (קורות?). לאורך הפאה הצפונית-מזרחית של אותה אומנה בולט חלק משרידי הגשר הקדום.
- **חיפוי גדות הנחל (4) -** תפקיד החיפוי להקל על קצוות הגשר כך שהם מסיטים את המים ואת הסחף מן הגדות אל תוך מפתחי הקמרונות הצדדיים. החיפויים בנויים משני חלקים: חלק תחתון אנכי, הניגש אל צלע הקמרון, וחלק עליון משופע, הניגש אל חזית קיר התמך הצדדי. החיפוי בגדה הדרומית-מערבית לא שרד, ונראה רק בתמונות מן התיק המנדטורי, ואילו החיפוי בגדה הצפונית-מזרחית שוחזר כמעט במלואו בתקופת המנדט ונראה כיום בשלמותו.
- **מפלגים (5) -** תפקידם להקל על האומנות בכך שהם מסיטים את המים לתוך שלושת מפתחי הקמרונות ומונעים לחץ ישיר של המים על האומנה. למפלגים שני חלקים: חלק תחתון מחודד כלפי זרימת הנחל, מהיסוד לגובה האומנה, עד לחלק התחתון של הקמרון. החלק העליון מחודד ומשופע כלפי מעלה ומגיע בראשו כמעט לחלקו העליון של הקמרון. חלוקה זו נועדה לנצל בצורה מקסימלית את פיזור זרימת המים למפתחי הקמרונות. המפלגים מחוברים בחלקם התחתון לאומנות ובנויים מליבה המכילה מליטת סיד ואבני גוויל ובחיפוי של אבני גזית, שאינן אחידות בגודלן. עומקם המשוער של המפלגים בחלק התחתון - 4 מ׳, ובחלק העליון - 1.81 מ׳ (צפוני-מזרחי), ו-1.49 מ׳ (דרומי-מערבי), והם מרחיקים את המים מאומנות הגשר, במרחק של 2.52 מ׳ מחזית הגשר.
- **קמרונות ׳חבית׳ וצלעות הקמרונות (6) -** לגשר שלושה קמרונות חבית[1] הבנויים בצורה מחודדת, לרוב בבנייה רוחבית (בניית פתין). כל קמרון בנוי מארבע קשתות: שתיים חיצוניות (צלעות) ושתיים פנימיות (חגורות) המחלקות את הקמרון לשלושה מקטעים שווים בגודלם (כ-5 מ׳). קמרונות אלה נשענים על האומנות במרכז, ועל קירות התמך בקצוות הגשר, ותפקידם לחזק את מבנה הקמרון. כל הקשתות בנויות מאבן גיר קשה, תוך הנחה של אבנים מלבניות ומרובעות לסירוגין, אחת על גבי השנייה, עם מעט מאוד חומר מליטה ביניהן. המקטעים בין הקשתות בנויים בשילוב של אבן גיר רכה יותר, המסותתת למחצה בגדלים שונים, שברי אבנים, חומר מליטה עתיק, ואף תיקונים בחומר מליטה מודרני. ייתכן שהקמרונות היו מחופים טיח (על סמך שרידי טיח עתיק בקמרון הצפוני-מזרחי). אורכם של שלושת הקמרונות כ-15 מ׳ (כרוחב הגשר), ומפתחם שונה אם כי במידה מועטה (נע בין 5.12 ל-5.41), כאשר הקמרון המרכזי רחב וגבוה יותר מהצדדיים. בבניית צלעות הקשתות נעשה שימוש בשני טיפוסים שונים: אבן ראשה, וחיבור אמצעי בין שתי צלעות (למשל - בקמרון המרכזי).
- **חזיתות (7) -** החזיתות או הקירות שמעל לקמרונות נישאים על גבי צלעות הקשתות ונחתמים על ידי מיסעת הגשר. תפקידם לשאת את הלחץ האופקי ממילוי הקמרונות וממיסעת הגשר. קירות אלה בנויים מאבני גזית בגדלים ובנדבכים די אחידים, עם מליטת סיד ותיקונים של חומר מליטה מודרני. בחלק העליון של הקירות, מעל לקשת המרכזית, שולבו כתובות ההקדשה והעיטורים ״ההראלדיים״ של ביברס החתומים באבני כרכוב (על כך במאמרו של ש׳ גת בעמודים 10-19). כמו כן, בחלק העליון קיימים מפתחים מרובעים שנועדו, כנראה, לאפשר זרימת מים בעת שיטפונות. בתקופה המנדטורית

1 קמרון חבית: קמרון חצי עגול בעל מתאר של חבית חצויה לאורכה, המושתת לרוב על שני קירות מקבילים. להבדיל, קמרון מוצלב מושתת על שתי קשתות הנתמכות בהצלבה על ארבע אומנות או עמודים בפינות הקמרון.

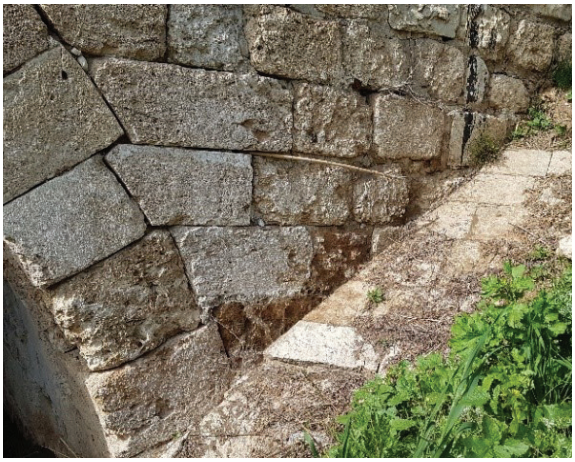
נעשה שחזור של חלק מראשי הקירות באבני גזית ובחומר מליטה מודרני, על בסיס מלט צמנט, וראשי הקירות נאטמו.

- **מילוי הקמרונות (8) -** לפי הדו"ח הבריטי, חומר מילוי הקמרונות מכיל אבני גוויל, עפר וחומרי מליטה על בסיס סיד. סביר להניח כי השתמשו בעפר מקומי, ועל פי צבעו נראה כי מדובר בחומר אלוביאלי המגיע מקרבת הנחל.
- **מיסעה דו שיפועית (9) -** מיסעת הגשר הקיימת היא משטח אופקי עם שיפוע קל, החותם את מבנה הגשר ומהווה את נתיב המעבר. מיסעה זו בנויה שכבות, כאשר מעל חומר המילוי העתיק יצקו, בתקופה המנדטורית, משטח בטון מזוין ומעליו שכבת אספלט. מאז נסללו עוד כמה שכבות של אספלט מודרני, ועליו עוברת התנועה היום. כביש האספלט אינו סלול לכל רוחבו של הגשר, ובשולי הכביש ניתן לראות שכבת עפר (מכוסה צמחייה היום). בצורתה המקורית הייתה המיסעה בעלת שיפוע דו-כיווני. המיסעה הייתה מרוצפת לוחות אבן שגודלם כ-1/3 מ"ר.

איור 1.5: קצה הגשר הצפון-מזרחי המתעקל צפונה (מתוך המודל הפוטוגרמטרי של דויד צל)

איור 2.5: יסוד הגשר כפי שנחשף בחפירה הבריטית (התיק המנדטורי של גשר ג'נדס, עמ' 103)

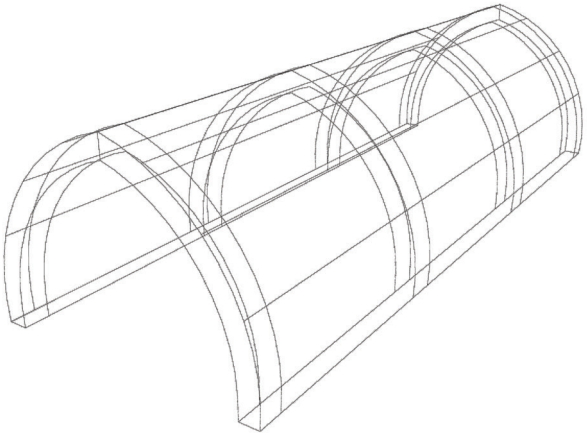
איור 3.5: האומנה הצפון-מזרחית (המחבר)



איור 4.5: חיפוי גדת הנחל הצפון-מזרחית (המחבר)

איור 5.5: מפלגי הגשר (המחבר)

איור 6.5.א: הקמרון הצפון-מזרחי, יש לשים לב לקשתות הפנימיות ולשרידי הטיח העתיק (המחבר)



איור 6.5.ב: מודל תלת ממד של הקמרון המרכזי (שרטוט : ארז מזרחי)

איור 7.5: חזית הגשר והמפתחים המרובעים במעלה הזרם (המחבר)

איור 8.5: חומר מילוי הקמרונות העתיק (התיק המנדטורי של גשר ג׳נדס, עמ׳ 104)

איור 9.5: מיסעת הגשר טרום 1937, יש לשים לב לשיפוע הדו כיוונו ולריצוף האבן העתיק (התיק המנדטורי של גשר ג׳נדס, עמ׳ 104)

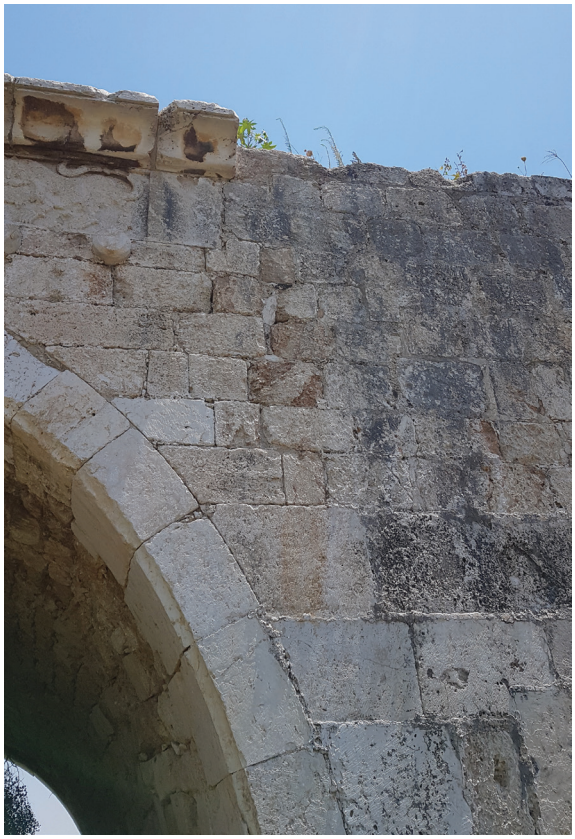
חומרי בנייה ופריטים אדריכליים (איור 6)

לפי התיק המנדטורי, חומרי הבנייה העיקריים, בהם השתמשו לבניית הגשר הממלוכי, הם: אבן גיר קשה - מיזי מלכה/חילו, אבן גיר רכה - נארי/קלקריט, תוך שימוש במליטה על בסיס סיד. בתקופה המנדטורית, בעת עבודות השיקום, נוספו לגשר חומרים מודרניים כגון צמנט כחומר כיחול, בטון מזוין שנוצק כפלטה על גבי מילוי הקמרונות וכביש אספלט. בבניית הגשר שולבו כמה פריטים אדריכליים (רובם עשויים שיש) בשימוש משני, כגון: שני בסיסי עמודים מצדי הקשת המרכזית, בהתאמה במורד הזרם, שישה-עשר חלקי עמודים (עמודים מונוליתיים וחוליות), ארבעה מהם משולבים באומנה הצפונית-מזרחית, שניים בקצה הגשר הדרומי-מערבי, שמונה תחת תבליטי האבן של הברדלסים בשני צדי הגשר, ושניים נוספים מתחת לבסיסי העמודים במורד הזרם, בהתאמה. נוסף לכך, שולבו גם שתי טבלאות אוזניים, משני צדי הקשת הדרומית-מערבית במורד הזרם. כמו כן, קיימות שתי כתובות הקדשה וארבעה תבליטי אבן החתומים בשתיים-עשרה אבני כרכוב (שש מכל צד). יש לציין גם את סימני הסתתים הרבים שנמצאו על גבי אבנים רבות בגשר, הסימנים מופו ותועדו בתיק המנדטורי, ואף ארבעת הצלבים החרוטים על גבי שתי אבני גזית גדולות, התומכות את הקשת המרכזית במורד הזרם (פורסמו על ידי אלנבלום). ממצא נוסף שלא פורסם עד כה ונמצא בסקר שערכתי, הוא עיטור המזכיר בצורתו דגם צמחי (או צלב?) המשוקע על גבי אבן גזית גדולה באומנה הדרומית-מערבית (בחלק הפונה לקמרון המרכזי).

איור 1.6: בסיס עמוד ומתחתיו חלק עמוד המשולבים לצד הקשת המרכזית, מורד הזרם (המחבר)

איור 2.6: אבני גיר רכות באחד מקמרונות הגשר (המחבר)

איור 3.6: עמוד חוליות המשולב בקצה הגשר הדרומי-מערבי במעלה הזרם (המחבר)



איור 4.6: אבני גיר קשות בחזית הגשר ובצלע הקשת (המחבר)

איור 5.6: צלב ענק חרוט על גבי האומנה הדרומית-מערבית במורד הזרם (המחבר)

איור 6.6: שתי טבלאות אוזניים המשולבות בהתאמה לצדי הקשת הדרום-מערבית, מורד הזרם (המחבר)

איור 7.6: חומר מליטה עתיק לצד תיקונים מודרניים בצמנט בקמרון הצפוני-מזרחי (המחבר)

איור 8.6: עיטור חדש שנחשף באומנה הדרומית-מערבית (המחבר)

איור 9.6: פאנל במורד הזרם, הכולל: כתובת הקדשה, שני תבליטי אבן של ברדלסים, ארבעה עמודי שיש ושש אבני כרכוב (המחבר)

מידות ויחסים - אורכו של הגשר כ-33 מ׳, ורוחבו כ-15 מ׳ (שאר המידות מפורטות לעיל). בבניית גשר קמרונות מאבן יש חשיבות ליחסים שבין עובי צלע הקמרון למפתחה, ובין עובי האומנה למפתח הקמרון (אוקונור 1993 : 164-168; פלאדיו 1997 : 197). בלוד היחס בין עובי צלע הקשת (0.48 מ׳ בממוצע) לבין מפתח הקשת (5.23 מ׳ בממוצע) הוא 1:11, ואילו היחס בין עובי האומנה (4.42 מ׳ בממוצע) למפתח הקמרון הוא 1:1. יחס זה (1:1) חורג מהיחס הנהוג בעולם הרומי (בין 1:2-1:5), בעוד שהיחס הראשון בין עובי צלע הקשת למפתחה זהה ליחסים הנהוגים בעולם הרומי (בין 1:10-1:20). יחס חשוב נוסף הוא בין גובה הקמרונות למפתחם, בעוד שבעולם הרומי היחס היה לרוב קבוע בקשת החצי מעגלית (1:2), בגשר לוד היחס הוא 2:3 אודות לקשת המחודדת הגמישה יותר ביצירת מפתחים (דראפר 2005 : 7-8).

בעיות השימור של הגשר (איור 7)

תוצאות הסקר שערכתי הראו כי לגשר יש בעיות שימור לא מעטות (הוגדרו שלוש-עשרה בעיות שימור עיקריות), חלק מהבעיות גורמות לערעור מצבו הפיסי (למשל: סדיקה, שקיעה במדרך האספלט, בליטה ממישור הגשר, בעיות בראשי קירות, אובדן חלקי או חוסר של פרטי בנייה, בלייה, מישקים לא מלאים וצמחייה החודרת למישקים). חלק מהבעיות שזוהו גורמות נזקים אסתטיים-אדריכליים, למשל: התפוררות פני שטח האבן בכתובות ההקדשה ובתבליטי הברדלסים, הכתמה של אבנים, שינוי בגוון האבן ושימוש בחומרים מודרניים שאינם תואמים את חומרי הבנייה המקוריים. בחלק מבעיות שימור אלה דנו שפר ורונן בסקר הפיסי-הנדסי לגשר לוד (2019), בדו״ח של מנהל השימור (2018) ובדו״ח של חברת א. טייב הנדסה (2018). בהגדרת בעיות השימור השונות וסיווגן נעשה שימוש ב״מילון מונחים לאבן״, המגדיר סוגי אבן וסוגי בלייה, בהוצאת מנהל השימור ברשות העתיקות והוועד הישראלי לאונסק״ו (נגר ואלף 2008).

- **סדיקה -** יכולה לשקף תזוזות במבנה או בסביבתו ומתפתחת לרוב בנקודות חיבור בין סוגי חומרים שונים. הגורמים לסדקים יכולים להיות עומסים, שינויי טמפרטורה או פגיעה מכאנית (נגר ואלף 2008 : 19). בגשר מצויים מספר סדקים שיש להם כיווני סדיקה ועובי סדק שונים, מסדק דק נימי (מ״מ בודדים), ועד לסדק עבה יותר (ס״מ בודדים). חלק מן הסדקים הללו מופיעים על גבי מרכיבים קונסטרוקטיביים, כמו: אבני הקשתות, ובנקודות חיבור שונות בין מרכיבי הבנייה. חלקם חוצים את האבנים עצמן, וחלקם נעים לאורך המישקים. החלק הארי של הסדקים התפתח לאורך מיסעת הגשר, קצוות הגשר ובקמרון הדרומי-מערבי.

- **בליית חומרי הבנייה (אֲרוֹזְיָה) -** קיימת כמעט בכל אחד ממרכיבי הגשר. הבלייה באה לידי ביטוי בשחיקה של פני שטח האבן. עיקר הבלייה בגשר ניכרת באבני הגיר הרכות יותר, שמשמשות לרוב בבניית הקמרונות, ובחומר המליטה העתיק. לעומתן, הבלייה באבני הגזית בחזיתות, באומנות, בקמרונות ובמפלגים פחותה יותר ומתבטאת לרוב בחספוס קל של פני האבן.

- **אובדן חלקי או חוסר -** אובדן חלקי של חומר בנייה מתבטא בהתנתקות של חלקים או בחוסר בפני שטח האבן. חוסר זה ניכר במידה רבה בחלק מאבני הגיר הרכות בקמרונות, וכן בחלק מאבני צלעות הקשתות ואבני הכרכוב.

- **מישקים לא מלאים -** כמעט בכל מרכיבי הגשר יש מישקים לא מלאים בחומר מליטה. חלקם במידה מועטה, החושפת את קצוות האבנים (בעיקר את אבני הגזית בחזיתות, במפלגים ובקצוות הגשר), וחלקם במידה משמעותית, הגורמת לחוסר רב וחושפת את כל עומק המישקים, בעיקר בקמרונות. תחזוקת מבנים עתיקים חייבה מניעת חשיפה של המבנים למים או שיגרה של מילוי חוזר של המישקים. אך במקרה זה, כמו במקרים רבים אחרים, לא בוצעה תחזוקה נאותה לגשר.

- **שקיעה -** במיסעת הגשר ניכרת שקיעה אורכית בכביש האספלט. נראה, כי תנועת הרכבים המודרנית משפיעה על מיסעת הגשר, והשקיעה ניכרת בעיקר לכל אורכו של הנתיב הסואן יותר, הצמוד לצד של מורד הזרם (נתונים על התנועה על גבי הגשר יוצגו להלן). ייתכן כי השקיעה נובעת מחללים שנוצרו בתוך מילוי הקמרונות, עקב בריחה של חומר המילוי דרך המישקים אשר אינם מלאים בחומר מליטה.

- **בליטה בפני השטח -** בקיר התמך הדרומי-מערבי, במורד הזרם, חמישה נדבכים בולטים ממישור הגשר בס״מ בודדים. לא ברור מה גרם לבליטה זו, שכן במקומות אחרים בגשר אין בליטות דומות. ייתכן, שהדבר נגרם כתוצאה מתנועת הרכבים המודרנית, אף על פי שהבליטה נמצאת בצד הנגדי לשקיעה במדרך האספלט. ייתכן שמקור הבליטה ברעידות אדמה שפקדו את האזור במהלך השנים וגרמו לעיוות במבנה הגשר, כפי שקרה, למשל, במֵצָד עָטֶרֶת בתקופה הצלבנית. אפשרות נוספת ופחות סבירה, שכך נבנה הגשר מלכתחילה.

- **בעיות בראשי קירות** - חלק מהנדבכים העליונים ואבני ראשי הקירות (בעיקר בקצוות הגשר), החותמים את קירות הגשר, לא נמצא. האיטום (קופינג) של ראשי קירות אלה לא תוחזק במהלך השנים.

- **חומרים מודרניים שאינם תואמים את חומרי הבנייה המקוריים -** במהלך השנים נעשו עבודות תחזוקה שונות בגשר על ידי שימוש בחומרים על בסיס צמנט, חומרים שאינם תואמים את חומרי הבנייה המקוריים. עיקר השימוש בחומר מודרני היה במקומות שבהם נעשתה בנייה מחודשת והשלמה של נדבכי אבן (בעיקר בקצוות הגשר, בחזיתות ובמפלגים), ובעבודות תחזוקה שונות למילוי מישקים לא מלאים. נוסף לכך, קיימת גם פלטת בטון שנוצקה מעל חומר המילוי של הקמרונות, והיא אינה נגישה כיום לבדיקה.

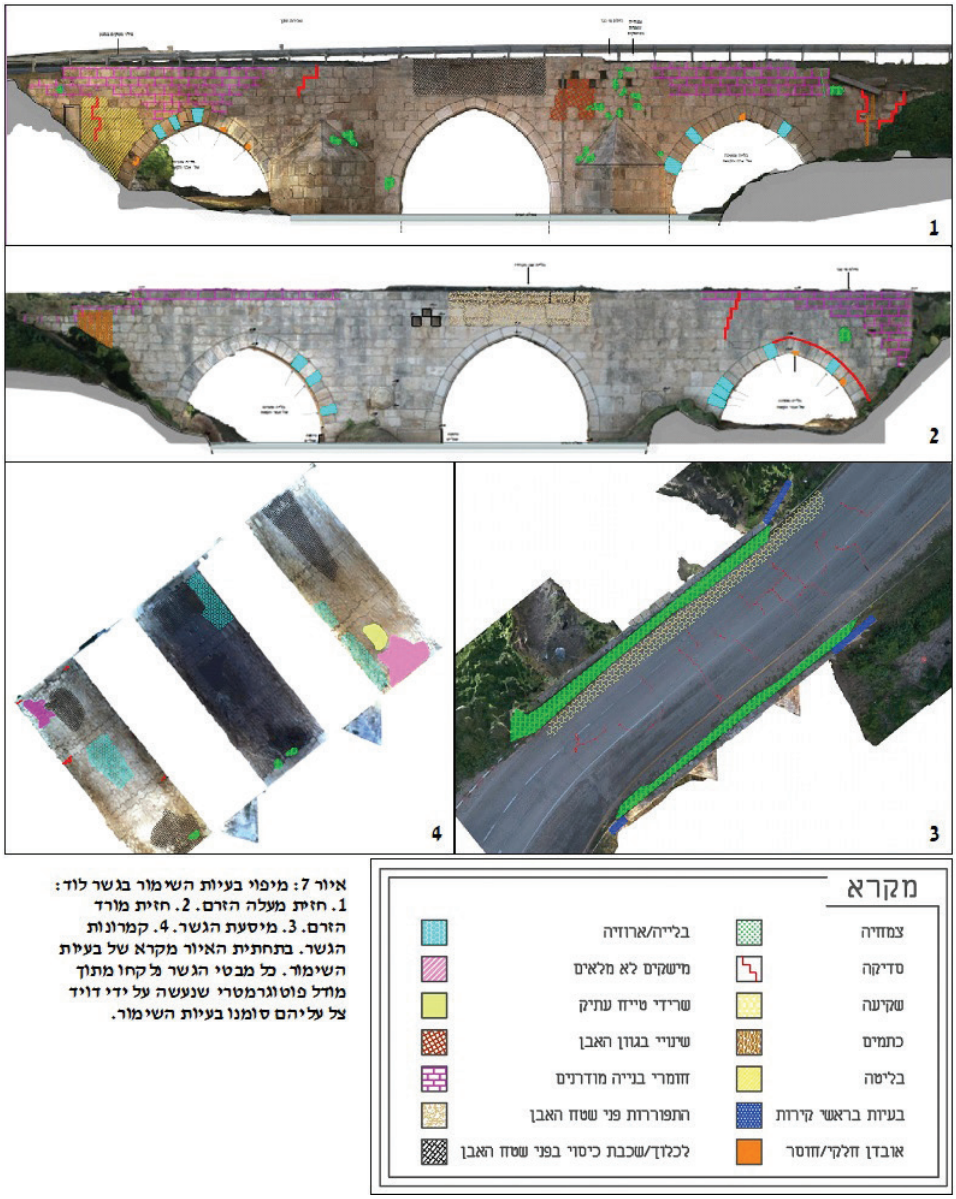
- **שכבת כיסוי על פני שטח האבן -** שכבת כיסוי זו באה לידי ביטוי בעיקר על פני שטח אבני הגזית, בחזית מורד הזרם, ובחלקה העליון של חזית מעלה הזרם, בעיקר מעל לקמרון המרכזי. כתוצאה מכך, חלק מאבני הגזית מתכסות בשכבה בעלת גוון כהה.

- **צמחייה -** סוגים שונים של צמחים גדלים במקומות שונים בגשר, בעיקר בחזיתות, במפלגים, בקצוות הגשר, בקמרונות ובשולי מיסעת הגשר. חלק מן הצמחים עשבוניים, בעלי שורשים קטנים, וחלקם עצים ושיחים חזקים כמו: צלפים שלהם יש שורשים אשר מפרקים את חומר המליטה ולעתים - אף את האבנים.

- **התפוררות פני שטח האבן -** ניכרת בעיקר מעל לקשת המרכזית, במורד הזרם (למשל, בתבליטי האבן של הברדלסים, בכתובת ההקדשה ובאבני הכרכוב). בחלקים אלה נראים סימני שבירה והתפוררות של פני שטח האבן שגורמים לאיבוד חומר ולפגיעה בשלמותם של צורות ומוטיבים עיטוריים.

- **כתמים -** ניכרת הכתמה של חלק מאבני הגזית בקצה הצפוני-מזרחי של הגשר. אבנים אלה הוכתמו בשכבה עבה וכהה של חומר זיפות שחור אשר גורמת לנזק אסתטי.

- **שינוי בגוון האבן -** שינוי זה ניכר בכמה אבני גזית בודדות, הממוקמות מתחת לפתחי הניקוז המרובעים במעלה הזרם. באבנים אלה השתנה גוון האבן הבהיר (לבנבן) לכהה יותר (חום).



איור 7: מיפוי בעיות השימור בגשר לוד: 1. חזית מעלה הזרם. 2. חזית מורד הזרם. 3. מיסעת הגשר. 4. קמרונות הגשר. בתחתית האיור מקרא של בעיות השימור. כל מבטי הגשר נלקחו מתוך מודל פוטוגרמטרי שנעשה על ידי דויד צל עליהם סומנו בעיות השימור.

איור 7: מיפוי בעיות השימור בגשר לוד: 1. חזית מעלה הזרם 2. חזית מורד הזרם 3. מיסעת הגשר 4. קמרונות הגשר. בתחתית האיור - מקרא של בעיות השימור. כל מבטי הגשר נלקחו מתוך מודל פוטוגרמטרי שנעשה על ידי דויד צל, עליו סומנו בעיות השימור

גורמי הסיכון העיקריים

לגשר בלוד יש שני גורמי סיכון עיקריים: שיטפונות נחל איילון ותנועת הרכבים המודרניים. בתקופה המנדטורית התייחסו לגורמי סיכון אלה. הבריטים, כאמור, היו אלה שהכשירו את הגשר לתנועת רכבים. הגשר לא הוגדר על ידי הבריטים כמבנה מסוכן, אך השיטפונות הפוקדים את נחל איילון, בחורפים גשומים במיוחד, ותנועת הרכבים המהירה והכבדה היוו סיבה לדאגה למבנה עתיק זה (גיא 1954).

הסכנה לגשר בעת שיטפונות גוברת עם השנים. ראשית, מאחר שמדובר במבנה קדום, ושנית, מפני שבעת השיטפון יש סחף חזק בערוץ הנחל וחתירה של המים בגדות הנחל המערערים את מבנה הגשר. גיא הציע להפחית את נפח זרימת המים בנחל איילון כדי למנוע פגיעה בגשר. לדבריו, הטיפול צריך להיעשות באזורי אגן ההיקוות של נחל איילון שבהרי יהודה (גיא 1954 : 86). עוצמת השיטפונות, בחורפים גשומים במיוחד, גורמת לעליית המפלס עד כדי כיסוי כמעט מוחלט של הגשר (איור 8). השיטפונות יחד עם הסחף הרב שמגיע עימם מהווים איום ממשי על הגשר ויכולים לגרום להריסתו, אולי כשם שקרה לגשר הרומי-ביזנטי שעליו נבנה בהמשך גשר ג'נדס (גליק 1939 : 151-152).

איור 8: שיטפון בנחל איילון, חורף 2019 (באדיבות ירדן דקה)

גורם סיכון נוסף הוא תנועת הרכבים. מחקרים רבים מראים כי הגידול במספר כלי הרכב בשנים האחרונות גורם נזקים לגשרים קדומים שלא תוכננו לשאת תנועה מהירה של כלי רכב כבדים. גשרים אלה זקוקים לניטור ותחזוקה תכופה עקב שינוי הייעוד שעברו (סולה ואחרים 2012 : 334). מיקומו של הגשר, המשמש עורק תחבורה ראשי לעיר לוד מכיוון צפון, אשר מחבר בין כביש 40 (בין-עירוני) לבין אזור התעשייה, גורם לכך שמספר רב מאוד של רכבים (קלים וכבדים) חולפים על גבי הגשר מדי יום. מתצפית רכבים שערכתי במקום עולה כי ביום חול, במשך שעה אחת בלבד, חולפים כ-850 רכבים, שכרבע מתוכם רכבים כבדים (איור 9). אופי התנועה במקום אינו סימטרי מאחר שרוב התנועה מגיעה מכיוון כביש 40 לתוך העיר, והדבר ניכר בשקיעה של מיסעת הגשר בנתיב הסואן יותר. ביום מנוחה, למשל, נצפו כ-230 רכבים בלבד, מתוכם רק 10 רכבים כבדים. יש לציין כי סקר תנועה שנעשה בשנת 2015 על ידי חברת IPI בחן את תנועת הרכבים באזור הגשר והגיע למסקנות דומות: כ-10,000 רכבים חולפים על גבי הגשר במשך יום עבודה אחד בלבד, ממוצע של 830 רכבים בשעה, כ-90% מגיעים מכביש 40 לתוך העיר לוד.

איור 9: תנועת רכבים כבדים על גבי הגשר ביום חול, סתיו 2018 (המחבר)

אמנם לא נמצאו עיוותים מבניים בגשר לוד, בבדיקות שנערכו על ידי רשות העתיקות (2018), על ידי חברת א' טייב הנדסה (2018), ועל ידי שפר ורונן (2019) מהנדסים ובסקר שערכתי. אולם, ייתכן כי תנועת הרכבים המודרנית משפיעה על מצבו המבני של הגשה, כפי שהתריעו שפר ורונן (מהנדסים) על סכנת קריסה פתאומית.

השוואה לגשרים האחרים שנבנו על ידי ביברס בארץ-ישראל

נוסף לגשר לוד, נבנו בימי הסולטאן ביברס ובהנחייתו שישה גשרים בתחומי ארץ-ישראל: יבנה, אשדוד, דאמיה, דיר סניד, קאקון ורוביל (אבן שדאד, תאריח' 352 : 7-10). בבניית הגשרים נעשה שימוש בשני חומרי בנייה עיקריים: אבן גיר (בגשרי פנים הארץ בלוד ובדאמיה) ואבן כורכר (במישור החוף, באשדוד ובדיר סניד). בכל הגשרים נעשה שימוש במליטה על בסיס סיד (בנייה רטובה). הגשר ביבנה בנוי באופן לא הומוגני בשילוב של גיר וכורכר. שאר הגשרים בנויים באופן הומוגני, קרי: שימוש די אחיד בסוג אבן.

לחלק מהגשרים, בני זמנו של ביברס, יש מאפייני בנייה משותפים. למשל: הגשרים בלוד, ביבנה ובאשדוד בנויים על גבי שלושה קמרונות מחודדים, כאשר הקמרון המרכזי גדול מהצדדיים. לגשר באשדוד הותקנו קשתות פנימיות בקמרונות, בדומה לגשר לוד. בניית קמרון מרכזי גדול בגשרים נועד לאפשר את זרימת המים החזקה במרכז הערוץ, אך גם ייתכן כי תצורה זו נועדה להקנות לגשר את המראה המחודד. ולכן, גם המיסעה עוצבה כדו-שיפועית, כלומר - מחודדת. נוסף למפלגים המחודדים, הגשר קיבל תצורה מחודדת לגמרי. גם לגשר דיר-סניד (ליד נתיב העשרה, צפונית לרצועת עזה) יש מאפייני בנייה זהים, למעט העובדה שגשר זה בנוי משני קמרונות, בשל ערוץ הנחל הצר.

מאפייניו של גשר דאמיה (במרכז בקעת הירדן), לעומת זאת, אינם ברורים לגמרי. במקורות ההיסטוריים נאמר שביברס ציווה לבנות גשר בעל חמישה קמרונות (אל-נוירי 1990 : 127). אך תיאורים מסוף המאה ה-19 (למשל גרן 1868; מריל 1881) מדווחים על מספר רב יותר של קמרונות. בתמונות מהתיק המנדטורי של גשר דאמיה ניתן לראות כי יש עירוב סגנונות בגשר: מצד אחד - בניית גזית נאה, שלחלקה סיתות שוליים, ומצד שני - בנייה לא הומוגנית בחומרי בנייה שונים. גם מיסעת הגשר הייתה שונה, ועל פי התמונות, הייתה אופקית ולא מחודדת. הגשרים הנוספים בקאקון וברוביל (כנראה ליד נבי רובין שבחולות פלמחים) לא שרדו או לא תועדו בדוחות הארכיאולוגיים.

למרות מאפייני הבנייה המשותפים לארבעת הגשרים, יש ביניהם הבדלים מקומיים, למשל: הימצאות תומכות בגשר יבנה ובגשר אשדוד בלבד, מפלג מחודד שנבנה במורד הזרם בגשר דיר סניד, הימצאות חיפויים בגדות הנחל ומפתחים מרובעים בחלקו העליון של גשר לוד. הבדל נוסף ניכר בפרופורציות הבנייה. למשל, שלושת הגשרים בלוד, ביבנה ובאשדוד הם באורך זהה (32-33 מ׳), אולם היחס בין מפתח הקמרון לעובי האומנה שונה. בגשר בלוד היחס הוא של 1:1, בגשר יבנה - 1:3 ובגשר אשדוד - 1:4. ביחס שבין מפתח הקמרון לגובה שומרים בכל הגשרים על יחס זהה של 2:3. הבדלים אלה עשויים להעיד כי למרות המאפיינים המשותפים הבולטים לעין, בבניית הגשרים נעשו שיקולים שונים, הנוגעים לאופי הבנייה של כל גשר. אפשר שמתוך ידע שונה של הבנאים, ואפשר שמתוך צורך מידי שעלה בזמן הבנייה.

איור 1.10: גשרי ביברס בישראל: שרידי גשר דאמיה (התיק המנדטורי של גשר דאמיה, עמ׳ 7)

איור 2.10: גשרי ביברס בישראל: גשר דיר סניד, כפי שנראה במאה ה-19 (Thévoz 1888)

איור 3.10: גשרי ביברס בישראל: גשר אשדוד (באדיבות יעקב שפר)

איור 4.10: גשרי ביברס בישראל: גשר יבנה (המחבר)

סיכום

מעטים הם הגשרים הקדומים בישראל ששרדו את פגעי הטבע והזמן, נותרו בשלמותם ואף משמשים לתנועת רכבים מודרנית כפי שהם. גשר לוד הוא הדוגמה הטובה ביותר לגשר כזה. הגשר נושא תנועה אינטנסיבית מדי יום ואף מתמודד עם שיטפונות כבירים בחורפים גשומים במיוחד. קשה שלא להתפעל מכך, שכן גילו הקדום (כ-750 שנה) רק מעיד על טיב ואופי הבנייה המשובח של הגשר. יחד עם זאת, צריך לזכור שהגשר לא תוכנן לשימוש מודרני.

הגשר נבנה על פי מסורות הבנייה הרווחות בימי הביניים, קרי: שימוש באלמנטים מחודדים (למשל קמרונות ומפלגים), בניית גזית חיצונית וליבת דבש עבה במיוחד. כמו כן, זהו הגשר היחידי שעוטר בכתובת הקדשה ובתבליטי אבן של ביברס. עקרון הבנייה של גשרים קדומים כמעט לא השתנה מאז התקופה הרומית ועד העת החדשה, אבל הגשרים הממלוכים שבנה הסולטאן ביברס, ובפרט גשר לוד, הם תופעה ייחודית בנוף המורשת התרבותי של הארץ הזאת.

רשימת מקורות

אבן עבד אל-ט'אהר 1976 — Ibn ʿAbd al-Ẓāhir, M.A. 1396/1976. *al-Rawḍ al-zāhir fi sīrat al-malik al-ẓāhir*. ʿAbd al-ʿAzīz al-Khuwayṭir (ed.) Riyad (In Arabic).

אבן שדאד 1983 — Ibn Shaddād al-Ḥalabī, ʿIzz al-Dīn Muḥammad b. ʿAlī, 1983. *Tàrīkh al-Malik al-Ẓāhir* (=*Die Geschichte des Sultans Baibars*). Aḥmad Ḥuṭayṭ (ed.) Wiesbaden (In Arabic).

אוקונור 1993 — O'Connor, C. 1993. *Roman bridges*. Cambridge.

איבנובסקי 2018 — איבנובסקי י' 2018. *גשר לוד - סיכום בדיקה*. מנהל השימור ברשות העתיקות בהזמנת עיריית לוד-אגף הנדסה

אלנבלום 1987 — אלנבלום ר' 1987. הדרך הצלבנית מלוד לירושלים. בתוך: בן-אריה י', בן-ארצי י' וגורן ח' (עורכים). *מחקרים בגיאוגרפיה היסטורית-יישובית של ארץ-ישראל - כרך 1*. ירושלים: 203-219

אל-נוירי 1990 — al-Nuwayrī, Aḥmad ibn ʿAbd al-Wahhāb. 1990. *Nihāyat al-arab fī funūn al-adab. Vol. 30*. Muḥammad ʿAbd al-Hādī Shuʿayra (ed.) Cairo: 127-128 (In Arabic).

גיא 1954 — Guy, P. L. O. 1954. Archaeological Evidence of Soil Erosion and Sedimentation in Wadi Musrara. *Israel Exploration Journal* 4(2): 77-87.

גליק 1939 — Glueck, N. 1939. Archaeological exploration and excavation in Palestine, Transjordan and Syria during 1938. *American Journal of Archaeology* 43(1): 146-157.

גרן 1868 — Guerin, M.V. 1868. *Description geographique Historique et Archeologique de la Palestine (Le Judee)*. Paris: 322-334.

גרן 1982 — גרן ו' 1982. *תיאור גיאוגראפי, היסטורי וארכיאולוגי של ארץ-ישראל - 4: השומרון (א)* (תרגום מצרפתית לפי מהדורת פאריס 1868, ח' בן-עמרם). ירושלים

גת 2015 — גת ש' 2015. לוד בימי הביניים. בתוך: שביט א', דעאדלה ת' וגדות י' (עורכים). *לוד "דיוספוליס-עיר האלוהים": קובץ מחקרים בהיסטוריה ובארכיאולוגיה של לוד - כרך א'*. לוד: 141-151

דראפר 2005 — Draper, P. 2005. Islam and the west: the early use of the pointed arch revisited. *Architectural History* 48: 1-20.

דרורי 1992 — דרורי י' 1992. רישום שלטון הממלוכים בתולדות הארץ. בתוך: דרורי י' (עורך). *ארץ-ישראל בתקופה הממלוכית*. ירושלים: 1-13

דרורי 1998 — דרורי י' 1998. פני התקופה: ארץ-ישראל במדינה הממלוכית (1516-1260). בתוך: כהן א' (עורך). *ההיסטוריה של ארץ ישראל: שלטון הממלוכים והעות'מאנים (1804-1260) - כרך שביעי*. ירושלים: 11-58

ויטרוביוס 1997 — ויטרוביוס 1997. *על אודות האדריכלות: בעשרה ספרים*. רייך ר' (מתרגם ועורך). תל אביב

טבוז 1888 — Thévoz, F., Thévoz, E., and Bridel, P. 1888. *La Palestine illustrée: collection de vues recueillies en Orient - Vol. 3-4*. Lausanne.

מריל 1881 — Merrill, S. 1881. *East of the Jordan: a Record of Travel and Observation in the Countries of Moab, Gilead and Bashan*. New York.

נגר ואלף 2008 — נגר ג' ואלף י' 2008. *מילון מונחים לאבן, סוגי אבן וסוגי בלייה*. רשות העתיקות תחום שימור והוועד הישראלי לאונסקו

פטרסן 2010 — Petersen, A. 2010. Medieval Bridges of Palestine. In: Vermeulen, U. and D'hulster, K. (eds.) *Egypt and Syria in the Fatimid, Ayyubid and Mamluk ears - Vol vi.* Leuven: 291-307.

פלאדיו 1999 — פלאדיו, א׳ 1999. *ארבעת הספרים על אודות האדריכלות*. רייך ר׳ (מתרגם ועורך). תל אביב

ציטרין-סילברמן 2010 — Cytryn-Silverman, K. 2010. *The Roads Inn Inns (Khāns) in Bilād al-Shām*. BAR International Series 2130. Oxford.

קוך תשל״ח — קוך י׳ תשל״ח. *הוצאה מיוחדת של כת״י (EDIRNE UNIQ - 1557).של עז אל-דין אבן שדאד אל-חלבי על הסלטאן ביברס I, הערות וביבליוגראפיה* (חיבור לשם קבלת התואר דוקטור, אוניברסיטת בר אילן). רמת גן

קונדר וקיצ׳נר 1882 — Conder, G.R., and Kitchner, H.H. 1882. *The Survey of western Palestine*. London: Vol. II: 267-278.

קלרמון-גנו 1896 — Clermont-Ganneau, C. 1896. *Archaeological Researches in Palestine during the years 1873-1874 - Vol. II*. London: 110-118.

רוזן-איילון 1998 — רוזן-איילון מ׳ 1998. נספח. האמנות והארכיטקטורה בתקופה הממלוכית ובתקופה העות׳מאנית. בתוך: כהן א׳ (עורך). *ההיסטוריה של ארץ-ישראל. שלטון הממלוכים והעות׳מאנים (1260-1804) - כרך שביעי*. ירושלים: 275-300

שבודיאש ואחרים 2018 — שבודיאש ד׳, אוריין א׳ ומרק ו׳ 2018. *דו״ח בדיקת מבנה חשוד כמסוכן גשר ג׳ינדאס-לוד*. על ידי חברת א. טייב הנדסה בע״מ בהזמנת עיריית לוד-אגף הנדסה

שפר ורונן 2019 — שפר י׳ ורונן מ׳ 2019. *גשר ג׳ינדאס (ביברס) סקר הנדסי שימורי*. משרד שפר רונן מהנדסים, בהזמנת עיריית לוד

שרון 2009 — Sharon, M. 2009. *Corpus Inscriptionum Arabicarum Palaestinae (CIAP) - Vol. 4*. Leiden: 58-62.

תיק מנדטורי של גשר ג׳נדס — Mandatory files of Jisr Jindas
http://iaa-archives.org.il/Search.aspx?loc_id=9480

תיק מנדטורי של גשר דאמיה — mandatory files of Jisr Damiya
http://iaa-archives.org.il/ShowFolder.aspx?id=19097&loc_id=9488&type_id=

רשימת איורים

איור 1: גשר לוד (ג׳נדס), מעלה הזרם, 2019 (המחבר)

איור 2: מפה המראה את מיקומה של לוד על דרך הדואר הממלוכית (מסומנת בקו כפול) בין רמלה מדרום לעוג׳א מצפון (דרורי 1992: 2)

איור 3: למעלה, הצעת המחבר לשחזור הגשר הקדום על סמך ממצאיו של קלרמון-גנו (אחרי קלרמון-גנו 1896: 111). למטה, הצעת המחבר לשחזור הגשר הקדום על פי הנחת הבריטים. הצעה זו מתבססת על נתוני החפירה הבריטית שמצאו שרידי בנייה תחת הקשת המרכזית של הגשר הממלוכי, ועל היחסים הקלאסיים הנהוגים בגשרים רומיים (יחס של 1/3 בין עובי האומנה למפתח הקשת, ויחס של 1/2 בין מפתח הקשת (קוטר) לגובהה (רדיוס)

איור 4: שרטוט סכמתי של גשר לוד המדגים את מרכיבי הבנייה המקוריים, שלבי הבנייה, מידות (ממוצעות של שתי חזיתות הגשר) ויחסים בין המרכיבים. מיסעת הגשר כיום אינה בעלת שיפוע דו-כיווני אלא אופקית

איור 1.5: קצה הגשר הצפון-מזרחי המתעקל צפונה (מתוך המודל הפוטוגרמטרי של דויד צל)

איור 2.5: יסוד הגשר כפי שנחשף בחפירה הבריטית (התיק המנדטורי של גשר ג׳נדס, עמ׳ 103)

איור 3.5: האומנה הצפון-מזרחית (המחבר)

איור 4.5: חיפוי גדת הנחל הצפון-מזרחית (המחבר)

איור 5.5: מפלגי הגשר (המחבר)

איור 6.5.א: הקמרון הצפון-מזרחי, שים לב לקשתות הפנימיות ולשרידי הטיח העתיק (המחבר)

איור 6.5.ב: מודל תלת ממד של הקמרון המרכזי (המחבר)

איור 7.5: חזית הגשר והמפתחים המרובעים במעלה הזרם (המחבר)

איור 8.5.: חומר מילוי הקמרונות העתיק (התיק המנדטורי של גשר ג׳נדס, עמ׳ 105)

איור 9.5: מיסעת הגשר טרום 1937, שים לב לשיפוע הדו כיווני ולריצוף האבן העתיק (התיק המנדטורי של גשר ג׳נדס, עמ׳ 104)

איור 1.6: בסיס עמוד ומתחתיו חלק עמוד המשולבים לצד הקשת המרכזית, מורד הזרם (המחבר)

איור 2.6: אבני גיר רכות באחד מקמרונות הגשר (המחבר)

איור 3.6: עמוד חוליות המשולב בקצה הגשר הדרומי-מערבי במעלה הזרם (המחבר)

איור 4.6: אבני גיר קשות בחזית הגשר ובצלע הקשת (המחבר)

איור 5.6: צלב ענק חרוט על גבי האומנה הדרומית-מערבית במורד הזרם (המחבר)

איור 6.6: שתי טבלאות אוזניים המשולבות בהתאמה לצדי הקשת הדרומית-מערבית, מורד הזרם (המחבר)

איור 7.6: חומר מליטה עתיק לצד תיקונים מודרניים בצמנט בקמרון הצפוני-מזרחי (המחבר)

איור 8.6: עיטור חדש שנחשף באומנה הדרומית-מערבית (המחבר)

איור 9.6: פנאל במורד הזרם, הכולל: כתובת הקדשה, שני תבליטי אבן של ברדלסים, ארבעה עמודי שיש ושישה אבני כרכוב (המחבר)

איור 7: מיפוי בעיות השימור בגשר לוד: 1. חזית מעלה הזרם 2. חזית מורד הזרם 3. מיסעת הגשר 4. קמרונות הגשר. בתחתית האיור מקרא של בעיות השימור. כל מבטי הגשר נלקחו מתוך מודל פוטוגרמטרי שנעשה על ידי דויד צל, עליהם סומנו בעיות השימור

איור 8: שיטפון בנחל איילון, חורף 2019 (באדיבות ירדן דקה)

איור 9: תנועת רכבים כבדים על גבי הגשר ביום חול, סתיו 2018 (המחבר)

איור 1.10: גשרי ביברס בישראל: שרידי גשר דאמיה (התיק המנדטורי של גשר דאמיה, עמוד 7)

איור 2.10: גשרי ביברס בישראל: גשר דיר סניד כפי שנראה במאה ה-19 (Thévoz 1888)

איור 3.10: גשרי ביברס בישראל: גשר אשדוד (באדיבות יעקב שפר)

איור 4.10: גשרי ביברס בישראל: גשר יבנה (המחבר)