

## מבוא\*

ספר זה נכתב עבור הלומדים בטון מזוין ועבור המשתמשים בו . מטרתו היא לעזור לקורא להבין מה שהוא מתבקש ומחוייב לעשות . ההבנה מקילה להימנע משגיאות. כל עוד אין פרשנות אחרת לחוקת הבטון ספר זה ימלא את החלל. המגמה היום היא לראות את הבטון המזוין והדרוך כמיק שה אחת , כאשר לבטון הדרוך יש "קדם חיים" במצב שרות לעומת בטון מזוין . בטון מזוין ודרוך הינם חומר קשה. הלומדים הנדסה עוברים פרק מתמטיקה , מכניקת הרצף, חוזק וסטטיקה מפרכים ובסיום כל אלה "נוחתים" על בטון מזוין ונידמה להם כי בטון מזוין הינו אוסף של כללי אצבע פשטני ים ומקורבים . מאמץ גדול מאד נידרש להבהיר ללומדים אלה את רזי מכניקת ותורת החוזק של מבנים מבטון , המהווים רצף של מודלים , לכל תופעה בנפרד (בדרך כלל) , עם הרבה מאד משותף וקשר ביניהם . זהו משבר שאחדים מצליחים לעבור . חלק מתרגלים בלבד . תקוותי היא כי טקסט זה יתרום מה שהוא בכיוון זה.

העיסוק במבני בטון מזוין ודרוך - הוראה ומחקר, הינו מתסכל וכפוי טובה. כל מי שאינו מצוי בחומר יתקשה להבין את עוצמת השנויים אשר נכנסו וממשיכים להיכנס לעיסוק זה בשנים האחרונות . לעתים לעשות אותו הדבר , אך מתוך ידיעה והבנה, הינו שנוי מהותי לעומת העשייה מתוך אינטואיציה ועל בסיס ידיעות מן העבר. העיסוק מתסכל גם מפני ש עם הגשת חומר זה לפרסום ידוע מה ואיפה יהיה צורך לשנות בו בעתיד , כאשר רוצים לא להסתפק בהסברת התופעה הפיזיקלית אלא גם להעמידה מול התקינה העולמית המתעדכנת במהירות. המרוץ בין המחקר לבין "הורדת" המחקר לתקנים הינו מהיר מדן בשנים האחרונות . אסור לשכוח כי יש בסה"כ בענף זה מעט כשלים של ממש בגלל השמרנות המסורתית ובמקרה של מבנים מבטון מזוין היא מעלה.

הסיבה העיקרית בגללה ספר זה מפו רסם באינטרנט הינה לאפשר את עידכנו המהיר והיעיל של כל פרק בנפרד קרוב ככל האפשר לזמן אמת . החל בחודש אוגוסט שנת 2010 יצוין ב (\*) ליד שם הפרק לאיזה מועד הוא מעודכן.

נסיבות שונות גרמו לשחיקה באיכות העשייה במבני בטון בארץ . אחת הסיבות הינה: קצב העדכון של התקנים הישראליים לתכן מבני בטון מזוין ודרוך לעומת המקובל בעולם הינו איטי מדי. כתוצאה מכך נוצר פער מסוכן בין התקינה

\* פרק זה בספר מעודכן לאוגוסט 2010

בנושא זה בארץ לעומת התקינה העולמית. בנוסף, ההשהיה של שנים רבות (25 שנים לגבי חוקת הבטון 1) בעדכון התקינה מאפשרת לדור של מתכננים להתרגל לעבוד במתכונת מסוימת ולא להקשה ביותר להתרגל לתפיסתם וחדשות, בייחוד אם הן מחמירה לעומת הקודמת.

קיימות תוכנות מחשב טובות וחומר כתוב ומוסבר היטב וכן תקנים (מקומיים וזרים) טובים, לכן אין סיבה מדוע לא תיעשה הקפיצה הגדולה קדימה להתיישר עם הרמה העולמית. יש בריחה מעיסוק במחקר במבני בטון מאחר והוא קשה, מעמיס תובעני וממושך. הרדידות במחקר באנליזה לא ליניארית של מבני בטון והבריחה ממנו מהווה סכנה לעתיד קשת פעילות הנדסית זו בארץ.

תוכנות המחשב הן ברכה וסכנה כאחד. הן, במידה מסוימת, פועלות כסם ממכר. הנוחות בשימוש בהן הינה ברורה ומובנת. הסכנה היא השימוש בהן ללא הבנה והכנה מספקת. כותב שורות אלה היה ונשאר בדעתו, תמיד, כי יש ללמוד את כל החישוב של אלמנטים מבטון מזוין ודרוך תוך חישוב ידני ורק לאחר הכרה טובה של רזי החישוב (ידנית) לגשת למחשב. השימוש במחשב כרוך בטעויות מקריות בפעולת התוכנה, בטעויות בהכנסת הנתונים בתום לב, ובעוד פוטנציאל גדול של "אירועים" אשר אין עליהם שליטה ועשויים להוביל לתוצאה לא נכונה. מי שאין לא את הניסיון ואת היכולת לבדוק את תוצאות החישוב במחשב לא יוכל לעולם להבין אם תוצאות החישוב מוטעות.

תודתי למי שעזרו לי באיורים ובמיוחד לאלכס אסמן.