**ייחוד פעולות- אדריכלות**

**והנדסה**

**תהליך**

**תכן עניינים**

**פרק א- כללי**

הקדמה.......................................................................................................................

א1. הצוות המקצועי......................................................................................................

א.2. תהליך עבודה.........................................................................................................

א.3. מבנה פשוט- הגדרה קיימת.....................................................................................

א.4. רציונאל-נימוקים לשינוי בהגדרות ייחוד הפעולות.....................................................

א.5. מידתיות...............................................................................................................

א.6. סקירת מסלולי הכשרה בעולם................................................................................

**פרק ב- הכשרה בישראל**

הקדמה.......................................................................................................................

ב.1. הגדרת כלים....................................................................................

ב.2. בחינת תכניות הכשרה............................................................................................

- מבנים......................................................................................................................

- אדריכלות.................................................................................................................

ב.3. סכום...................................................................................................................

**פרק ג- המלצות הצוות**

ג.1.המלצות הצוות לשינויים:.......................................................................................

ג.2. התמחות...............................................................................................................

ג.3. תהליך הכשרה מומלץ............................................................................................

סכום.........................................................................................................................

ג.4. מבנים מורכבים....................................................................................................

-אדריכלים..........................................................................................................

-מהנדסים............................................................................................................

סכום.........................................................................................................................

**נספחים**

נספח א – השוואת הכשרה. נספח ב- הגדרות+כלים.

נספח ג- השוואת תכניות לימודים. נספח ד- השוואת הכשרה-קונסטרוקציה.

נספח ה- פקוח ובקרה. נספח ו- כשירויות.

נספח ז- נגישות. נספח ח- דרישות הכשרה UIA.

נספח ט- בטיחות אש נספח י-דו"ח פרופ' שוחט.

נספח כ- שמירת כשרות.

**פרק א : כללי**

**הקדמה:**

עם הקידמה הטכנולוגית והמודעות לסכנות מחד ולעליה באיכות החיים שמבנה נדרש לספק לחוסים בו, מאידך, הפכו תהליכי התכנון והבצוע למערכת טכנית ועיצובית מורכבת יותר הנדרשת למיומנות גבוהה ולידע בתחומים רבים ושונים.

תפיסת האיכלוס האיזורית בישראל של שנות ה-60 קבעה מדיניות תיכנון של התפרסות ותפיסת שטחים נרחבים לצורך הגנה וקביעת גבולות המדינה. תפיסה זו, כמו גם גלי העלייה הגדולים, הובילה בשנת 1966 ליוזמת הממשלה ליצירת תואר הנדסאי כמתן מענה לצורך דחוף בבעלי מקצוע, לאור הנסיבות שהיו נכונות לזמן תחיקתן ובעיקרן נבעו ממחסור במהנדסים בישראל של אותה תקופה, מחסור שנבע מקשיים כלכליים, הכשרה טרום אקדמית ירודה וההימנעות מכניסה למסלולי הכשרה ארוכים – 5 שנים באדריכלות ו-4 שנים בהנדסה.

כפועל יוצא להחלטת הממשלה הוגדר טווח הפעולות בתוספת הראשונה לתקנות המהנדסים והאדריכלים בעבור מהנדסים/אדריכלים רשומים והנדסאים והידועות מאז כ"מבנה פשוט" - הגדרה טכנית הנדסית לאור כוונת המחוקק ליצירת הנדסאי מבנים בלבד וכפי שאכן היה בתחילת הכשרתם של ההנדסאים. הרשאת התכנון שנלוותה לתקנה הוענקה מיידית עם סיום הלימודים ובמקביל, ניתנה גם למהנדסים עם סיום הכשרתם האקדמית.

הגדרה זו, והזכות להרשאת התכנון המיידית, קבעו בעצם, כי סט הכלים העיקרי הנדרש לתכנון "מבנה פשוט"

הוא סט הכלים הנרכש בשלב הלימודים ללא כל בחינה ממשית ומבוקרת לתוצר ולידע המצוי בידי הבוגרים ולהתאמתו לדרישות המיקצועיות. הכשרה זו, בוצעה בטכניון למהנדסים ואדריכלים ובבית הספר להנדסאים שליד הטכניון להנדסאי ארכיטקטורה ומבנים וכשנה לאחר מכן לתואר הנדסאי מבנים וארכיטקטורה גם בבית הספר אורט טכניקום גבעתיים.

מגבלות התוספת הראשונה שנועדו להנדסאים ולמהנדסי מבנים רשומים, אומצו ללא כל בדיקה ו/או התאמה

של ההגדרה המקצועית, גם להנדסאי אדריכלות עם סיום הלימודים במגמות שנפתחו החל משנת 1971-72 וזאת, ללא התאמות מיקצועיות רלוונטיות וללא מנגנוני בקרה על ההכשרה והתאמתה לכלים ולתפקיד המתכנן כנהוג בעולם המערבי. התוצאה של התהליך הלא מבוקר הזה הוא, המיגבלות ההנדסיות שניקבעו למבנה הפשוט, שימשו גם כמגבלות לתכנון אדריכלי ללא בחינה והתאמה ממשית לתחום העיסוק על כל המשתמע מכך.

עם פרסום תקן ישראל מס' 413 בשנת 1977, תקן 414 בשנת 1982 ומאוחר יותר גם תקן 2413 הוגבל מאד טווח הפעולה החוקי של המבנה הפשוט או בהתאם להגדרתו בתקן 413 "מבנה קטן". תכניות ההכשרה, המוסדות המכשירים וכן מוסדות המדינה לא תיקנו/שינו/עידכנו את ההגדרות ו/או ההרשאות ו/או ההכשרות הנדרשות בהתאם לצרכים ולתקנים. מוסדות המדינה בכלל ומוסדות התכנון בפרט לא אכפו את הוראות התקן על אף תקון חוק ותקנות התכנון והבניה שתוקנו בהתאם לתקנים הרלוונטיים.

במקומות שונים בעולם ניקבעות הפעולות לבעלי מקצוע בהתאמה להיקף ומהות ההכשרה, התרבות המקומית וההתנהלות המיקצועית וזאת באמצעות תהליך הכשרה מבוקר הנימשך משלב הההכשרה בבתי-הספר דרך התמחות/אימון/רגולציה מפורטת עד קבלת הרשאת תכנון ולכל אורך חייו המיקצועיים של המתכנן. במדינת ישראל, לא נערכה בדיקה והתאמה בין הפעולות הנדרשות בכל רמה של הרשאת תכנון לבין הכלים הנידרשים לתהליכי התכנון ו/או הבצוע ואין כל חובה להרחבת ו/או שימור הידע. הרשיון לתכנון ניתן לכל החיים ובמרבית מקצועות ההנדסה והאדריכלות גם ללא בקרה בסיסית.

עם התייצבות מעמדה וגבולותיה של המדינה, כמו גם הפסקת גלי העלייה המאסיבית, שונו מגמות האיכלוס בישראל, גם ובעיקר לאור קצב צמיחה מקומי גבוה, פריסת שימושים, עליה במודעות הסביבתית, מיגבלת הקרקעות האפשריות והזמינות לבניה והמשמעות המרחבית שבעיקר באה לידי ביטוי בהגדלת הצפיפות וחיזוק מרכזי הערים וכן השפעה מהותית על התכנון בהיבטיו השונים כגון: קנה המידה, סוג ו/או אופן הבניה, טיפול במרקם עירוני קיים ובמרחב הציבורי כמו גם השינויים הטכנולוגיים בתקנים, תקנות, חוק, תפיסות תרבותיות וחברתיות. נתונים אלו מחייבים כלים שונים בתוכנם ובמהותם מאלו שנקבעו בשנת 1966 בתחום התכנון והפקוח. תכניות ההכשרה בבתי הספר לא הותאמו למגמות אלו ולמעשה אינן רלוונטיות לסט הכלים הנדרש לתכנון ולביצוע. מגמה זו באה לידי ביטוי באופנים וברמות התייחסות שונות והיה הכרח לשנות ולרענן את דגשי ההכשרה במוסדות האקדמיים, במיכללות ובפרקטיקה לטובת המגמות החדשות שהיו כורח הנסיבות ולא נעשה כך.

במערכות הקיימות היום, לא קיים גוף שבודק, מבקר וקובע את התוצרים של בוגרי המוסדות השונים להכשרת

הנדסאים, מהנדסים ואדריכלים אל מול הכלים הנדרשים והמשתנים ו/או בהתאמה לצרכי המדינה ותושביה. כל מוסד מכשיר בעלי מקצוע בהתאם לפרשנות שלו למהות ולתוכן מקצועות ההכשרה ובהתאמה למסגרת הנחיות כלליות של המל"ג ומה"ט. ייתכן שכתהליך הדבר היה נכון ופשוט בעת הקמת המדינה ובעת שמוסד ההכשרה העיקרי והיחיד לכל סוגי ההכשרה היה הטכניון, ולהכשרת הנדסאים היה טכניקום גבעתיים, אך בוודאי שאינו יכול להתקיים וכלל אינו פשוט בהתקיימם של עשרות מוסדות להכשרת הנדסאים, חמישה מוסדות להכשרת אדריכלים ויותר להכשרת מהנדסים, לכל אלו מתווספים מאות בוגרים המגיעים מחו"ל ושהינם תוצרי תפיסות הכשרה והסמכה שונות והמתאימות לתרבות, רגולציה והתנהלות מיקצועית אחרת.

רשם המהנדסים והאדריכלים, בשיתוף מועצת ההנדסה ובאמצעות הוועדות המייעצות, החל בתחילת שנות ה-2000 (במקביל לדו"ח ועדת זיילר) לבחון את הרמה המיקצועית באופן מידגמי בשני שלבי המקצוע הראשון עם תום ההכשרה האקדמית והשני עם הגשת הבקשה לרישיון מקצועי. בדיקות אלו חשפו רמה מיקצועית נמוכה מאד, חוסר הבנה וידע ניכרים וללא אפשרות להתערבות בתחום ההכשרה האקדמי ו/או המיקצועי. מוסדות ההכשרה השונים, טענו לחופש אקדמי וסירבו לבחון את תוצאות הכשרתם לצורך הוכחת הימצאות הכלים הנדרשים ובתחום ההתמחות לא היו כל קריטריונים/מטרות/יעדים וכיו"ב כך שכלל ההכשרה מראשיתה ועד לקבלת הרשיון לא הייתה מבוקרת ו/או מוסדרת כתהליך.

בעקבות מספר אסונות ובעיקר "אסון ורסאי" הקימה הממשלה וועדה חוקרת-וועדת זיילר. מסקנות הוועדה הצביעו על כשלים רבים בכל תחומי התכנון והביצוע. ממשלת ישראל אימצה את המסקנות במספר החלטות, ובאמצעות צוותי משנה ליישום הדו"ח הינחתה את משרדי הממשלה השונים לעריכת שינויים מערכתיים רחבים.

עם פרסום מסקנות ועדת זיילר מינה הרשם צוותים לבדיקת רמת ההכשרה האקדמית והמיקצועית ולמציאת פתרונות להתאמת הרמה המיקצועית לנידרש. הצוותים מצאו כי קיים פער גדול בין ההכשרה האקדמית לדרישות המקצוע ובהתאם המליץ על דרכים אפשריות לצמצום הפערים הללו תוך התאמה לתהליך הרישוי הנהוג בעולם המערבי, לאור נסיונם הרב בתהליכים אלו. מסקנות וועדות הרשם תאמו גם את מסקנות הוועדה הבינלאומית שמונתה לצורך כך על-ידי המל"ג שנערך בנובמבר 2009.

משימת הגדרת הכשירויות וייחוד הפעולות הוטלה על משרד הכלכלה אשר מינה צוות מיקצועי בין-משרדי לבחינת פרק זה.

**א.1. הצוות המקצועי**

במטרה לקדם את השינוי הנדרש הוקם במשרד הכלכלה, בשיתוף משרד הפנים, משרד השיכון, נציגי רשם המהנדסים והאדריכלים ונציגי ההנדסאים, צוות מיקצועי שייגבש המלצות בפני ועדה משותפת של מועצת ההנדסה ומועצת ההנדסאים, לייחוד הפעולות.

צוות העבודה חולק בהתאם למומחיות חבריו לצוותי משנה אליהן צורפו חברי צוות מהאקדמיה והפרקטיקה

הפרטית, מומחים בתחומם.

תהליך העבודה כלל מפגשים של הצוות אחת לחודש בהם נערכו דיונים על נושאים והצעות שעלו בדיוני צוותי המשנה.

חומרי העזר כללו חומרים שהתקבלו ונאספו מהמוסדות להכשרה, דו"ח ועדת זיילר, חומרים מאתרי אינטרנט, מסמך ייחוד הפעולות שנערך בעבור מועצת ההנדסה והאדריכלות, חומר ותשובות לשאלות מחו"ל, ראיונות עם בוגרים מחו"ל, שיחות עם ראשי בתי ספר ו/או נציגיהם בעבר ובהווה, שיחות עם מרצים/מנחים בבתי ספר שונים, הכרת הבוגרים מעבודתיה של הוועדה המייעצת לרשם, הכרה של תוצאות ותוצרי הההכשרה במוסדות התכנון בישראל, נסיונם ותחומי מומחיותם של חברי הצוות וחברי צוות המשנה, הכרת חברי תהליכי ההכשרה ותוכנם, בחינת פרוייקטי גמר של הנדסאים, מהנדסים ואדריכלים וכיו"ב. כלל החומרים הועברו לכל חברי הצוות ולחברי צוותי המשנה.

כוונת הצוות הייתה להימנע, ככל הניתן, מפגיעה בהרשאות קיימות אך לא חשבון איכות העבודה ורמת ההכשרה, עם התקדמות העבודה התברר כי רוחב ועומק החוסרים המיקצועיים גדול מהנחת היסוד ובהתאם לכך הורחבה הבדיקה לשדות ונושאים שונים כגון ההכשרה האקדמית ו/או הטכנולוגית במכללות אשר בשלב הראשון לא סברנו כי יש צורך להיכנס לתחומים הללו ואולם לאור הקשר המורכב והתלןוי בין ההכשרה האקדמית והמיקצועית והחשיבות לשילוב בניהם העמיק והרחיב הצוות את הבדיקות גם לתחומים המיקצועיים של ההכשרה האקדמית.

חברי הצוות:

אדר' אסבן שמעון- יו"ר הצוות.

הנדסאי פיני ארד- נציג ההנדסאים.

אינג' אבי בצרתי- נציג ההנדסאים.

עו"ד נטע ברנר- נציגת משרד הכלכלה.

הגב דליה זילכה- נציגת מה"ט.

ד"ר אדי ליבוביץ- נציג רשם המהנדסים.

הגב' ניסן לימור- מנהלת מה"ט נציגת ההנדסאים.

אינג' גדי מארק- נציג משרד השיכון.

עו"ד חגי פורגס- נציג משרד הכלכלה.

ד"ר אדר' אסנת רוזן קרמר- נציגת משרד הפנים.

ועדת משנה להנדסת מבנים:

ד"ר אדי ליבוביץ- יו"ר - חבר צוות.

אינג' אבי בצרתי- נציג ההנדסאים- חבר צוות.

אינג' ישראל דוד- מומחה חוץ – חבר צוות משנה.

הנדסה אזרחית- הנדסת בצוע ופקוח צמוד:

פרופ' יגאל שוחט.

אינג' אבי בצרתי.

ועדת משנה לאדריכלות:

ד"ר אסנת רוזן- יו"ר- חברת צוות.

אדר' אדם משה- מינוי הנדסאים חבר צוות משנה.- הוחלף על-ידי אבי בצרתי/נורית ושוב החלפה על –ידי תמיר גרינברג.

פרופ' אדר' ברוך ברוך- מומחה חוץ- חבר צוות משנה.

צוות משנה מורחב- לתחום הכשרה, התמחות ובחינה צורפו בנוסף פרופ' אדר' אלי פירסט, אדר' ויקטור אבוקסיס ואדר' רני שור.

ועדת משנה בבטיחות אש:

אינג' שמואל נתנאל.

יועצים נוספים במקצועות שונים:

גיל אפרים –מעליות, יאיר קורנברג- ניקוז, ביוב ואינסטלציה.

התייעצות ושיתוף: אדר' רפי ריש ואדר' זרובבל אורי – שמירת כשירויות.

**א.2. תהליך העבודה**

בשלבי העבודה הראשונים של הצוות ניקבע כי לאור הרשאת התכנון הבסיסית הקיימת ל"מבנה פשוט" והמוענקת עם סיום הלימודים אצל ההנדסאים ועם הרשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים אצל המהנדסים והאדריכלים, תערך בדיקה ויוגדרו הכלים הנדרשים לתכנונו של מבנה פשוט אשר, בשלב זה, מהווה אחוז משמעותי מהיקף הבניה בישראל.

הרשאת תכנון זו, המשותפת לסוגי הכשרה שונים מהותית בתכנים וברמה, מנכיחים את קיומו של קונפליקט ואבסורד מערכתי, שיכולה להתקיים רק לאור חוסר בהגדרות הכלים והמטרות. בהתאם לאמור סבר הצוות כי בשלב הראשון תערך בחינת והגדרת הכלים לתכנון מבנה פשוט ללא קשר לתוכניות ההכשרה הקיימות, ורק לאחר מכן ניתן יהיה לבחון את תכני ההכשרה בבתי הספר ביחס לכלים הנדרשים. בדרך זו יוכלו חברי הצוות לבחון את החוסרים ככל שיהיו בתכני ההכשרה האקדמיים ובמיכללות להנדסאים ובהתאם להציע הגדרה למבנה פשוט שתתאים לאופן ומהות ההכשרה ו/או להיפך לשנות את הגדרת המנבה בהתאם להכשרה הקיימת.

מסך החומרים שהיו בידי הצוות, וכן לאור ניסיונם המיקצועי ודו"ח ועדת זיילר, היה ברור, כבר בתחילת התהליך, כי קיימת בעיה מהותית בהגדרת המבנה הפשוט מעצם העובדה כי היא קובעת מיגבלות הנדסיות טכניות אחידות לתחומי עיסוק שונים בתחומי ההנדסה והאדריכלות בנוסף לחוסר הלימה בין תכני ההכשרה לצרכי השוק. כמו כן הגיע הצוות למסקנה כי הגדרת המבנה הפשוט תהווה בסיס למדרג ההרשאות התכנון המורכבות יותר לצורך הרחבת ייחוד הפעולות לכלל מקצועות ההנדסה והאדריכלות ולהיקפי בניה שונים.

נציגי משרד הפנים ביקש, לאור בדיקותיהם, להגדיר ייחוד פעולות למבנים מורכבים בהתאם להגדרתם והוחלט לבחון את הנושא.

חברי הצוות וצוותי המשנה בדקו את ההגדרות הקיימות היום במשמעותן הרחבה לכלל המקצועות המוגדרים וכן לתחומי הנדסה נוספים בעלי פוטנציאל כשל ונזק ציבורי בתהליך הבניה שהתפתחו בעשורים האחרונים.

כמו כן ניקבע כי התייחסות הצוות תהיה בהתאמה לחוק ולתקנות למהנדסים, אדריכלים והנדסאים בלבד בתחום תכנון המבנה והתכנון העירוני.

הוחלט כי צוותי העבודה ידונו ויידרשו למסקנות בנושאים הבאים:

1. מה-הוא מבנה פשוט;
2. מה הם הכלים הנדרשים לתכנונו של מבנה פשוט;
3. התאמת הגדרה של המבנה הפשוט למקצועות השונים בתחומי ההנדסה והאדריכלות.
4. בחינת החוסרים/שינויים לכלי התכנון הנדרשים לתכנון מבנה פשוט ומה נידרש להשלמתם;
5. הגדרה מחדש של מבנה פשוט בהתאמה להכשרה הקיימת או האפשרית.
6. קביעת מדדי בקרה ובחינה בהתאם לפעולות;
7. קביעת נורמות לשימור הידע לאחר ההכשרה בבתי הספר ולכל מידרג של הרשאת תכנון;
8. הגדרת כלים לתכנון מבנים לא פשוטים ולתכנון ועיצוב עירוני.
9. התמחות ובחינה;

הגדרות והמלצות צוותי המשנה יוצגו בפני הצוות הראשי לצורך התאמת ההמלצות עם עבודת משרד השכון ומשרד הפנים העוסקים במקביל בנושאים הללו.

**א.3. מבנה פשוט-הגדרה קיימת**

בתקנות המהנדסים והאדריכלים (רישוי וייחוד פעולות) תשכ"ז-1967-התוספת הראשונה מוגדר המבנה הפשוט הגדרה משנת 1966-7 כ-

1. **""מבנה פשוט"**- אחד מאלה:
2. (1) מבנה בעל שלד לא טרומי המורכב מקירות, או מקירות ועמודים, ומתקרות שטוחות עם קורות או בלעדיהן, כאשר המרחק בין העמודים או בין הקורות, וכשאין עמודים או קורות - בין הקירות, אינו עולה על ששה מטר, ואשר גובה המפלס של רצפת קומתו העליונה מעל המפלס העליון של הרצפה שעל פני הקרקע אינו עולה על אחד-עשר וחצי מטר, לרבות מקלט מבנה כאמור, בהתאם לתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים), תשל"א-1971, ולמעט מבנה מבטון דרוך, ומבנה מרחבי מכל סוג שהוא;
3. (2) מבנה מקורה בעל קומה אחת, שגבהו עד חמישה מטר מעל פני הקרקע ומפתחו אינו עולה על שנים-עשר מטר, להוציא מבנה שפועלים עליו כוחות דינמיים, ולמעט מבנה מבטון דרוך, מבנה בעל שלד מבטון טרום ומבנה מרחבי מכל סוג;
4. (3) קיר תומך בגובה עד שני מטר מעל המפלס הנמוך של פני הקרקע, הדרוש להקמת מבנה כאמור בפסקאות (1) או (2) בתחום המגרש שבו מוקם המבנה;
5. (4) מעבר מים ומעבר להולכי-רגל הקשורים למבנה כאמור בפסקאות (1) או (2)".

**מבנה קטן- הגדרה קיימת תקן 413-** התקן בתוקף משנת 1977.

* אחד מסוגי המבנים שלהלן:
* מבנה מגורים חד קומתי או דו קומתי. ששטח הבנייה הכולל שלו קטן מ-400 מ"ר והנמצא באזור שבו Z < 0.075.
* שאינו בנוי עם קומת עמודים והעשוי שלד בטון מזוין או שלד פלדה.
* מבנה החסנה חד קומתי שמפתח גג קטן מ-10 מטרים ואין בו עגורן
* מבנה חקלאי חד מבנה קומתי המשמש לגידולים חקלאיים או חיים בעלי
* מבנה נייד ארעי חד או דו קומתי שמשך קיומו באתר קטן מ-5 שנים.

מבנה "סדיר " הוא מבנה שמתקיימים בו יחד כל התנאים:

א במתווה אופקית:

למבנה צורה גאומטרית סימטרית בקירוב.

1. כשקיימות מגרעות במבנה מידות כל אחת מהן לא יגדלו מרבע המידה החיצונית המינימלית במבנה.
2. אם עומקן גדול מהקטן מבין......

בהתאם לתקן 413 מבנים סימטריים או הקרובים לסימטריה המצויים באזור בו Z < 0.075 ובתנאים המצטברים פטור, המבנה, מחישוב לרעידות אדמה שהם כוחות אופקיים ודינמיים.

**תקנות התכנון והבניה**

מי מוסמך להגיש בקשה להיתר:

2ד. מי שמוסמך לפי תקנות המהנדסים להגיש לרשות המוסמכת תכנית כמשמעותה בתקנות האמורות, והוא בלבד, מוסמך לחתום על בקשה להיתר כעורכה.

תצהיר מתכנן השלד-

(ג) תכן עמידות המבנה ברעידות אדמה נעשה על פי תקן ישראלי, ת"י 413;

תקנים ישראלים מחוייבים בתקנות התכנון והבניה

-4.04 יציבות הבניין תיבדק בידי מהנדס תכנון לעומסים כמתחייב בתקנים ישראליים, ת"י 412 עומסים במבנים: עומסים אופיינים, ת"י 413 תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה ות"י 414 עומסים אופיינים בבניינים: עומס רוח; חריגה מתקנים אלה תותר בכפוף להתייחסות ובדיקה לפי מידע הקיים בארץ ובעולם, תוך יצירת מצב של פעולה משותפת ככל האפשר של כל האלמנטים במבנה, המשתתפים בייצוב המבנה.

**א.4. רציונאל ונימוקים לשינויים ולהגדרת ייחוד הפעולות:**

שינויים בתקנות, בתקנים ובתפיסות תכנון הינן, בראש ובראשונה, תוצאה של שינויים תרבותיים וחברתיים, וכן התקדמות טכנולוגית, מודעות בכלל ומודעות ציבורית בפרט, שינוי במגמות תכנון ועוד. לשינויים הללו השפעה על תהליכי התכנון והביצוע בכל שלב משלביו של התהליך, החל מבדיקת היתכנות ועד מסירת המבנה והשימוש בו, ובכל קנה מידה החל מהרמה הגלובלית איזורית ועד לרמת המגרש הבודד. היכולת לנתח את השינויים ולהתאימם לכל שלב משלבי התכנון ולכל יועץ מאפשרת את האינטגרציה הנדרשת היום בכל מבנה ומהווה את אחד מהמרכיבים המיקצועיים החשובים והמהותיים ליכולת לתכנן ולתוצר הסופי.

התמורות, מסוף המאה ה-20, מורכבות ובעלות תאוצה גבוהה בהרבה מבעבר. לתמורות הללו אין ביטוי בתוכניות ההכשרה במוסדות החינוך ובוודאי שלא במסגרת ההתמחות. מוסדות החינוך אינם ערוכים ו/או מחנכים ליכולת להשתלב במערך השינויים הללו ולרגולטור אין את הכלים לבדוק/לאלץ את הימצאותם.

הפערים בין ההכשרה המתקיימת במוסדות האקדמיים והמיכללות לבין הדרישות המיקצועיות הולך וגדל, נכון להיום קשה עד בלתי אפשרי להשלים את הפערים הנדרשים לתכנון מבנה בתקופת האימון הקיימת אם בכלל.

תכנית ההכשרה להנדסאים שונתה לאחרונה בשנת 1995, תכניות ההכשרה האקדמיות שונות בהיקפן ובתוכנן בכל אקדמיה ואינן מעודכנות בהיבט מערכתי מזה שנים. בשנים האחרונות ובעקבות דו"חות הרשם והמל"ג החליטו מוסדות שונים לערוך שינויים כגון זו שנערכה בטכניון ו/או בבתי ספר אחרים שערכו שינויים מקומיים ולא מתוך הצורך בהתאמת הכלים למגמות התכנון והדרישות המקצועיות.

קיימת הסכמה מובהקת בין גורמים מיקצועיים ואקדמיים שונים כי ביום סיום ההכשרה באוניברסיטאות ובמכללות אין בידי הבוגרים את הכלים להובלת תהליך תכנון מכל סוג שהוא, גם לא מבנה פשוט. כמו כן קיימת הסכמה כי מרבית המאמנים אינם ממלאים את תפקידם נאמנה. התוצאה של ההכשרה האקדמית והאימון לוקה בחוסרים מהותיים המצביעים על חוסר יכולת מיקצועית של בוגרי המסלולים השונים.

מוסדות ההכשרה כמו גם גופים מיקצועיים רבים מעדיפים את השמעת והצגת הרצוי ולא הצגת תמונה של כשלים ו/או פתרונות. הגופים השונים נימנעים מדיון ראוי ברמת ההכשרה ובתוצאותיה וזאת על אף הדו"ח הנוקב שנערך על-ידי הרשם במהלך השנים ובהמשך גם על-ידי המל"ג.

לדעת חברי הצוות קיים נתק רעיוני ועובדתי בין שלבי ההכשרה השונים. השלב האקדמי ממוקד בהענקת תארים תוך שמירה קדושה על "החופש האקדמי" ללא כל קשר למציאות התיכנונית. שלב ההתמחות נערך ללא הגדרת מטרות ותכנים וללא בקרת תהליכים מחייבים. שני השלבים לא קשורים ואינם מהווים חוליה בשרשרת אחת. התוצאה המתקבלת היא בלבול ורמה בסיסית מאד ונמוכה. אחוז הכשלונות שהיה אמור להיות בבחינות נמוך יותר רק לאור החשש של המערכות בהצגת נתוני סטטיסטיקה גבוהים של כשלונות.

רמת ואיפיון ההשכלה האקדמית כמצויין אינה תופעה בילעדית במדינת ישראל אלא מגמה עולמית הנימשכת מזה עשרות שנים. העולם המערבי השכיל להציג פתרונות שנועדו לסגור את הפערים בין ההכשרות על שלביה השונים לבין הצרכים והדרישות המיקצועיות (תוך שמירה על ערך החופש האקדמי וערך חופש העיסוק) וזאת, באמצעות הפרדה מוחלטת בין התואר האקדמי לבין התואר המיקצועי ובאמצעות בקרה ובחינה של הדרישות המיקצועיות בכל שלבי ההכשרה, בקרה ובחינה של כל בקשה לבניה על-ידי בעלי מקצוע מיומנים, רגולציה מקיפה לכל תחומי התכנון ו/או חברות הביטוח.

לחוסר ההתאמה של הכלים לדרישות המיקצועיות גורמים שונים חלקם נובע מהאוטונומיה (או חוסר השליטה של הרגולטורים) שיש לבתי הספר באופן ומהות ההכשרה, חוסר קשר לפרקטיקה, קיבעון, חוסר ברגולציה ובקרה מיקצועית אמיתית על התכנים, מרצים, מנחים ותנאי סף, תוכניות אקדמיות ו/או תכנים במכללות להנדסאים שאינם קשורים/רלוונטיים למציאות בפרקטיקה, היבטים כלכליים הגורמים להשארתו של סטודנט שנכשל בכל מחיר וכלה בתכניות/תפיסות הכשרה מיושנות שאינן רלוונטיות לכלים הנדרשים לתכנון במאה ה-21. בין בתי הספר קיימות תפיסות והגדרות שונות למהות ההכשרה (החלק המיקצועי) כמו כן ניכרים הבדלי רמות גדולים בין בתי הספר השונים בכל סוגי ההכשרה. למרבית העוסקים במלאכה קיימת המודעות לחוסרים והנימוקים לכך נעים בין הצרכים הכלכליים לקבעון קיים.

**א.5. מידתיות- ונתונים כמותיים**

השינויים המוצעים בהמלצות הצוות הותאמו לכלים המיקצועיים הנדרשים ובכפוף לשינויים העתידיים שהוגדרו ושיערכו בתכניות ההכשרה. המגמה הייתה להימנע, ככל הניתן, מפגיעה בהרשאות התכנון הקיימות ולהתאימן גם לקיים בפועל בשוק הבניה. חלק מן ההמלצות ניבחנו אל מול אלו הקיימים בעולם ואולם לאור המרכיבים השונים, תהליך הכשרה והסמכויות השונות לא ניתן לאמץ מודל קיים אלא לערוך התאמות בהתאם לנתוני הבסיס הקיימים בישראל.

לצורך כך נערך ניתוח של תכניות ההכשרה אל מול העיסוק הנדרש. משמעות התוצאה שהתקבלה מוליכה בהכרח למסקנה כי יש לבטל את הרשאות התכנון הניתנות בשלב סיום הלימודים. במסגרת התהליך נערך גם ניסיון ליצירת מדרגי ביניים נוספים בהרשאות התכנון כניסיון ליצירת איזון ושמירת ההרשאות הקיימות. מדרגי ביניים אלו ניבחנו אל מול הצורך לשמירת זמן ההכשרה בבתי הספר וביחס לרמה המיקצועית הנידרשת כפועל יוצא של הכלים הנדרשים והאפשריים במסגרת המיגבלות הקיימות.

בכל שלבי הבדיקה נחשף הצוות לרצון העוסקים בנושא לשמר את הרגולציה הקיימת על אף המודעות לרמה המיקצועית הקיימת, בעיקר מהחשש לתוצאה שהשינויים המחוייבים יחוללו ו/או יפגעו בסקטורים המיקצועיים.

**נתונים כמותיים - הנדסאים:**

1. על פי נתוני נציגי ההנדסאים ומה"ט, סך העוסקים בתכנון מבנים בקרב ההנדסאים הוא כ-2,000 שאר הבוגרים עוסקים בפקוח, ניהול, ביצוע וכיו"ב.

-בשנים 2010-2014 קיבלו דיפלומה 445 במדור ניהול הבניה ו-583 בוגרים במדור מבנים.

-לדברי נציגי מה"ט וההנדסאים כ-20% מסך בוגרי מסלול הכשרה להנדסאים בהנדסה אזרחית בעלי יכולת להמשיך ללימודי הנדסאי מבנים.

-כל מי שלא מומלץ להמשך לימודים יוצא לשוק עם תעודת הנדסאי ניהול.

-בוגרי מסלול מבנים מקבלים תעודה כפולה הכוללת מבנים וניהול/פקוח.

1. במסלול לאדריכלות- בין השנים 2010-2014, קיבלו 1,717 בוגרים דיפלומה. אין נתון לסך הרשומים ו/או לסך העוסקים בענף. על-פי הערכת נציגי ההנדסאים כ-2,000 עובדים בתחום התכנון.

-בהתאם להערכת נציגת מה"ט, עימה שוחחנו, ניתן לאמוד את מספר הנדסאי הארכיטקטורה בכ-10,000 נוספים על אלו המצויים במחשבי מה"ט ובסך הכל כ-16,000 הנדסאי אדריכלות.

3. כל שנה מוכשרים בבתי הספר כ-1,000 הנדסאי אדריכלות, כ-2,000 הנדסאים במגמת הניהול

וכ-500 במגמת מבנים.

**נתונים כמותיים - מהנדסים ואדריכלים**

1. במדור מבנים רשומים 15,105 מהנדסים, מתוכם 5,753 רשויים;- לחלקם הגדול אין הכשרה במבנים ונירשמו במדור זה לאור שיטת הרישום וההכשרה שהיתה קיימת בעבר.
2. במדור ניהול הבניה רשומים 2,430 מתוכם 1,675 רשויים;
3. במדור תחבורה רשומים 273 מתוכם 154 רשויים;
4. במדור כבישים ומסלולים רשומים 556 מתוכם 184 רשויים;
5. במדור מערכות ותברואה רשומים 3,109 מתוכם 92 רשויים;

במדור מבנים נערכות בחינות רישוי ובכל שנה נוספים כ-50 מהנדסים רשויים.

1. במדור אדריכלות רשומים 10,048 מתוכם 5,166 רשויים, בכל שנה מתווספים כ-350 אדריכלים כרשומים וכ-200 רשומים עוברים לסטטוס של רשוי.

**מספרים כלליים ביחס לקיים בעולם המערבי**

במדדים הכלליים בישראל 2.58 מתכננים לכל 1,000 נפש נתון הגבוה מאד ביחס למקובל בעולם. קצב ההכשרה של מתכננים גבוה מקצב צמיחת האוכלוסיה, ובהתאם לכך בכל שנה יעלה יחס המתכננים לכל 1,000 נפש בכ-0.2%. המשמעות היא כי בטווח של 10 שנים יעמוד היחס על 4.58 מתכננים לכל 1,000 נפש בישראל, זאת בהשוואה לממוצע בעולם הנע בין 0.5-0.7 מתכננים לכל 1,000 נפש (ביפן ובארה"ב אף פחות מכך).

לעומת זאת, כאשר משווים את אחוז רוכשי ההשכלה בתחומי האדריכלות בין ישראל לעולם המערבי, אין שוני מהותי. קיים שוני מהותי כאשר משווים את היחס בין מספר מקבלי רשיונות התכנון למספר הבוגרים במקצוע. בעולם, יחס זה הוא כ-1:5-10 כלומר כ10%-20% (ללא ארה"ב ויפן שכאמור נמוך בהרבה) מקבלי רשיונות תכנון מסך הלומדים, לעומת כ-70%-60% בישראל, ובהנחה שחלק מהרשומים בישראל אינם עוסקים במקצוע, יחס זה עומד על כ-80% (להערכתי בלבד- לא ניתן לבדוק נתון זה). לדעת רבים ולדעת הצוות למספרים הללו השפעה על רמת ההכשרה, רמת השכר ורמת התכנון בישראל.

בשולי הדברים יוצג כי מספר המתכננים באדריכלות במדינת ישראל גבוה בהרבה מזה המוצג לאור מספר החלטות של ועדות ערר ובתי משפט על-פי הן התקבלו פרשנויות שונות ומשונות לייחוד הפעולות. במרבית מוסדות אין כל הבחנה בהגדרת ייחוד הפעולות ו/או בהרשאות התכנון על-פי ההגדרה הקיימת. מהנדסים והנדסאי מבנים רשאים לערוך ולתכנן כל מבנה כאדריכלים או הנדסאי אדריכלות, הנדסאי מבנים מגישים עורכים ומגישים תכניות ליציבות המבנה ללא כל מגבלה ועוד...

**א.6. סקירת מסלולי הכשרה בעולם**

סקירה זו מקבילה לסקירה הקיימת בדו"ח זיילר ומקיפה בנוסף גם את תאור דרכי ההכשרה עד לשלב הרשאות התכנון, במהלך הסקירה ניבחנו מספר רב של מדינות ובמיסמך זה מוצגים חלקם בלבד. במספר מדינות נערכו מספר שינויים בשנים האחרונות ובחלקם קיים תהליך שינוי. השינויים נערכים בעיקר לאור הפרדת תהליך ההכשרה האקדמי מתהליך ההתמחות ובהמשך לשמירת הכשירות בפרקטיקה. הפנמת התהליך והפרדתו הייתה כורח הנסיבות במאה ה-21, אסימפטוטת הידע גדלה משנה לשנה וכמויות הידע להם נידרשים המתכננים הולכת וגדלה ולכך ביטויים בשינוי תוכניות ההכשרה האקדמיות, תהליכי ההתמחות, תנאי ומיגבלות קבלת הרשאות התכנון ועוד השונים ממדינה למדינה בעיקר לאור הרקעים ההיסטוריים והתרבותיים המקומיים.

**איטליה**- 5+ שנות הכשרה- תנאי לקבלת תואר ראשון בתום השלוש השנים הראשונות ללימודי האדריכלות

הוא עבודה במשרד בהיקף של כ-200 שעות ובהתאם לנושאים קבועים.

תנאי לקבלת תואר שני המעניק גם תואר אדריכל בתום ה- 5+ שנים הינו השלמת 200 שעות עבודה נוספות במקביל ללימודים וזכאות לגשת למבחן ממשלתי.

עם סיום הלימודים לתואר הראשון אין זכאות להרשאת תכנון אך קיימת הרשאת עבודה בעיסוקים תומכים כגון: בצוע, ניהול, פקוח, מוסדות תכנון וכיו"ב, ללא הרשאת תכנון כל זאת בכפוף למבחן ממשלתי.

עם השלמת התואר השני, וכן צבירת נסיון בסיסי הנדרש במקביל לתהליך ההכשרה האקדמי, יידרש המועמד למבחן ממשלתי נוסף. הזכאות למבחן הרישוי (הנחיות ותקנות+ראיון/מבחן בע"פ+תכנון מבנה) היא מיד עם תום תהליך ההכשרה האקדמי. מאחר ומרבית הניגשים למבחן בתום הלימודים נכשלים, ניגשים למבחן הרשוי רק לאחר תקופה של שנה-שנתיים של התמחות. בשנת 2012 סיימו את הלימודים כ-18,000 בוגרים (כ-2%-3% זרים) לעומת מספר הניבחנים שהיה 7,212 בלבד בלבד.

הבחינות נערכות במחוזות שונים ובחינות שונות. רבים מהנביחנים עוברים ל"מחוז קל" לצורך הצלחה בבחינה. לדוגמא: מתוך 598 שניגשו בורונה (מחוז ונטו) בסופו של התהליך לאחר הבחינות והמיונים השונים אושרו לרישוי 126 אדריכלים (נתוני ורונה יולי 2011). במבחני הצעירים (לאחר שלוש עד ארבע שנות הכשרה אקדמית) נרשמו 116 מועמדים לבחינות ולאחר המבחנים והמיונים השונים נרשמו 30 אדריכלים צעירים (מקביל לאדריכל רשום אצלנו- לאחר מספר שנות ניסיון יש כוונה ותהליכים לביטול מידרג זה).

ממוצע העוברים את המבחנים בכל איטליה הוא כ-45% המהווים כ- 32% מסך הלומדים אדריכלות שם והינם תושבי איטליה (שאר הלומדים הינם תושבי חוץ). סך העוסקים במקצוע התכנון על גווניו השונים הוא 13.76% מסך הלומדים ( מנתוני "הרשם" -מסך האדריכלים הרשויים באיטליה כ- 147,000 (כולל מדרגי הביניים ל"מבנה פשוט"), רק 43% = 63,210 אדריכלים עוסקים בתחום התכנון והשאר בניהול, פיקוח, פנים, מוסדות תכנון וכיו"ב.

האדריכל מחוייב בתקנות וביטוח לכלל נושאי התכנון.

המבחנים כוללים נושאים רבים הקשורים לאיכות וכמות הידע התאורטי, פקוח, תהליכים וידע טכני בנושאים שונים כגון קונסטרוקציה, איטום, חומרים, מערכות ועוד. בשלב השני נערך מבחן/ראיון בע"פ- לדברי אדריכלים בעלי רשיונות מאיטליה שלב זה הינו הקשה והמכריע. המבחן אינו כולל תכנון עירוני מאחר ובהרשאת התכנון לא מתאפשר לאדריכל לחתום על תכנית כזו.

איטליה מחזיקה בכמות האדריכלים הגבוהה בעולם המערבי (למעט ישראל), לכל 1,000 נפש 2.4 אדריכלים. מספר זה כולל את דרגי הביניים שאינם רשאים לתכנן.

**ארה"ב**- בשנת 2013- 26,000 למדו בתכניות מאושרות ו-16,000 בתוכניות לא מאושרות.

65% מסיימים תואר ראשון ואינם ממשיכים לתואר מיקצועי.

ובסה"כ 6,347 סיימו את לימודי האדריכלות (רבים נושרים) כלומר כ-24.4% מממוצע המתחילים ללמוד.

על תהליך ההתמחות אחראיNCARB - הגוף האחראי לרישום ולרמת ההכשרה בבתי-הספר כמו גם לתכני ההתמחות והמעקב עד וכולל מבחני הרישוי.

במדינות שונות קיימות הגדרות לאיזה מבנים ובאילו תנאים לא נדרש אדריכל רשוי. קיימת רשימה מפורטת הכוללת בדרך כלל מבנה מגורים חד משפחתי, מוסך דירתי, מחסנים ומבנים חקלאיים קטנים וכיו"ב, בכל מקרה מחוייב המציע להציג את כלל המסמכים הטכניים הנידרשים בהנחיות מחלקת ההנדסה המקומית המבקרת את התכנון והתאמתו לכלל התקנים הרלוונטיים. הכוונה והמגמה היא לתכנון של מבנים קטנים להם אין השפעה על המערך העירוני (חוות חקלאיות וכיו"ב)

קיים איסור להציג את התואר Architect אלא Architectural Designer עד לקבלת הרשיון שהוא רק לאחר שלב ההתמחות.

לכל מדינה קיימות הנחיות רישוי משלה (רשיון באילינוי אינו מזכה בהרשאת תכנון בקליפורניה), אם כי מצויים במסגרת כללית אחת. אדריכל/מהנדס רשוי במדינה אחת העובר למדינה אחרת בארה"ב או בקנדה אינו נידרש להתמחות מחדש אלא להשלמות כאלו ואחרות בהתאם להדגשים המקומיים.

תהליך הרישוי מורכב מ-3 חלקים:

1. הוכחה שלמדת במוסד מוכר ומאושר (ע"י NAAB)

2. תהליך התמחות (IDP)

3. בחינות רישוי (ARE)

4. קיים מסלול של הכשרה לא אקדמית מוכחת של 10 שנים ובחינה מיקצועית. בחלק מהמדינות קיים

גם ראיון למסלול זה וכמות העוסקים בכך מתוקף תקנה זו הוא נמוך מאד. (אין מעקב אך לדעת

העוסקים בכך הוא נמוך מאד וזניח לאור הראיון ורמת הבחינות הגבוה).

חידוש הרשיון מותנה ב- Continuing learning – כל שנה יש מספר מסויים של "נקודות" צבירה/למידה

אותן צריך מקבלים באמצעות השתתפות בכנסים/הרצאות/סמינרים וכו' (שונה ממדינה למדינה). תכני

הקורסים כמו גם רמתם מפוקחים ומאושרים על-ידי הרגולטור.

תהליך ההתמחות עפ"י חוק נמשך 3 שנים, אך בחלק מהמדינות ניתן לשלבו במהלך הלימודים.

בממוצע הוא אורך 5.33 שנים.

בארה"ב 106,000 (**5.58% מסך בוגרי התואר האקדמי**), אדריכלים רשויים מתוכם 83,000 אדריכלים

פעילים רשומים (חלק רשוי במספר מדינות).

74% מהאדריכלים הפעילים עובדים במקצוע (המהווים כ-3.23% מכלל בוגרי התואר המיקצועי) והשאר

במוסדות התכנון, אוניברסיטאות, ניהול, פקוח וכיו"ב.

אין מדרג ביניים להרשאת תכנון.

הרשיון אינו מקנה סמכות לתכנון ערים- זו הכשרה והרשאה ניפרדת.

אין נתון לסך המסיימים את תקופת הלימודים וזכאים לתואר האקדמי, ניתן לאמוד אותו על-פי סך

המסיימים בכל שנה לתקופה של 30 שנה כמינימום של כ– 2,000,000.

נתוני ההצלחה במבחנים נעים בין 30% ל-60% מסך הניגשים. קיים נתון כללי מוערך כי בסך הכל עוברים

את המבחנים (גם לאחר מספר כשלונות) 40%-50% מסך הניגשים, שהם למטה מ-5% מסך הבוגרים.

על-פי האתרים השונים, האחריות המוטלת בחתימה על תכנית, כמו גם חברות הביטוח לביטוח מיקצועי

יוצרים העדפה של הבוגרים לעבודה במשרד.

המבחנים נערכים בכל יום ובכל שעה, אין חשיבות לסדר המבחנים- ככל שמועמד סבור כי הוא מוכן לאחד

מהמבחנים ולאחר השלמת מטלות ההתמחות, הוא יידרש לשלם ולהיבחן.

**הונגריה**- קיימים מספר מסלולים ומותנה בתנאי ההכשה באוניברסיטה ההבדלים נובעים בעיקר מעקרונות

וגישת האונינרסיטה למקצוע. בחלק מן האוניברסיטאות ההכשרה היא מקצועית ונימשכת

ברציפות 5-6 שנים עד לתואר השני ובאחרות בתום השנה השלישית או הרביעית יוצא הסטודנט

להתמחות של 1.5 שנים בניהול ואחריות האוניברסיטה וחוזר לסיים את התואר השני.

משלב קבלת התואר השני התנאים שווים.

עם קבלת התואר השני אין כל הרשאת תכנון.

לאחר התמחות של שנתיים, עמידה בפני פנל אדריכלים והצגת עבודות שנערכו בשלב ההתמחות,

ניתנת הרשאת תכנון למבנה קטן בן קומה אחת.

לאחר 5 שנות התמחות נוספות ומבוקרות נערכת בחינה כוללת לרישוי בלתי מוגבל ללא הרשאת

לתכנון ערים.

תכנון ערים- 5 שנות התמחות ייעודיות בתכנון ערים לאחר סיום תואר שני באדריכלות.

אין הרשאות ביניים ואין כל הרשאה לתארים טכנים כגון הנדסאים.

**אנגליה (דרום אפריקה, אוסטרליה)-** מסלולי ההכשרה והדרישות עברו מספר שינויים בשנים האחרונות

ביחד עם היקף הסמכויות, בעיקרון קיימים מספר מסלולי הכשרה אקדמית, חלקם הגדול בפורמט 3+2 ,

כאשר התנאי לעלייה לשנתיים האחרונות הוא 12 חודשי התמחות מובנית ובפיקוח המוסד האקדמי, הצלחה

בתהליך המלא מעניקה דרגת התמחות ראשונה. עם סיום ההכשרה האקדמית (חמש שנתית) נערך מבחן

ממלכתי לקבלת דרגת התמחות שנייה, וכן זכאות להתמחות מוסדרת בת שנתיים שבסופה נערכים מבחנים

לדרגת התמחות שלישית, שהיא הרישיון כאדריכל.

למבני מגורים קטנים (חד ודו משפחתי) לא נידרש אדריכל רשוי אך מחוייב לעמוד בסטנדרטים ורשימת

דרישות מפורטת מאד.

לשתי דרגות הביניים הראשונות של האדריכלים מתקיימים מבחנים ואינן כוללות הרשאת תכנון כל-שהיא.

מדו"ח 2011-12- מסך המועמדים שהחלו את תכנית הלימודים (כ- 4,000)- זכאים לגשת לבחינה 3,054 ועברו

כ-90%. ברמה השניה זכאים לבחינה 1,689 ועברו את הבחינה 89.7% למבחן השלישי והקובע ניבחנו 802

ועברו 81.9%.

התוצאה הסופית היא כי מסך הסטודנטים המתחילים **בלימודיהם רק 16.4% מקבלים רשיון** או 38.9% מסך

המסיימים את התואר. כפי המצויין בדוח רבים לא זכאים ו/או אינם מעוניינים להמשיך לאחר התואר

הראשון ועובדים במשרדי אדריכלים, מוסדות תכנון, מקצועות אחרים.

האדריכל מחוייב במילוי כלל התקנות על המבנה ומחוייב בביטוח מיקצועי מקיף על כלל נושאי התכנון- לא

צויינה מיגבלת זמן כיסוי הביטוח.

מסלול ההכשרה האקדמי מפוקח וניבחן על-ידי הגוף המסמיך. מערכת ההכשרה המיקצועית מובלת על-ידי

הגוף המסמיך בשיתוף האוניברסיטאות. קיימים קורסים במוסדות האקדמיים להכנה לבחינות. הרשאת

התכנון אינה כוללת תכנון ערים.

סוגי מבנים שונים וקטנים (בית מגורים יחיד עד שתי יח"ד) ניתן לתכנן על-ידי כל אחד ואולם האחריות בגין

נזקים היא על הבעלים- ביטוח יכול להינתן רק לאדריכל רשוי.

גם במיקרה זה במוסדות התכנון והרישוי יש מכוני הבקרה והרשותצ מאשרים את כלל התקנות המרחביות

והטכניות.

**יפן-** הזכאות לרישון הינה לאחר קבלת התואר האקדמי וכן 7-10 שנות נסיון ובחינה. קיימים מספר

מסלולים לקבלת רשיון בהתאמה לתחום ההתמחות ולנסיון המצטבר. כל מדרגי הרשאות העבודה אינן

מאפשרות עבודה בתכנון, למעט הדרגה האחרונה המעניקה את התואר אדריכל בכיר. לאור הסיכויים

הנמוכים מרבית בוגרי הפקולטות לאדריכלות העובדים ביפן אינם בעלי רשיון כאדריכל. סך האדריכלים

בעלי רשיון ביפן הינו כ-5170 מתוך אוכלוסייה בת 126,000,000, נמוך מהממוצע האירופי העומד על 0.6.

**צרפת-** בתהליך ההכשרה האקדמי חובת התמחות מיקצועית במשרדי אדריכלים. בין השנים ב' ל-ג', נדרשת התמחות של חודש לפחות כתנאי מעבר לשנה ג, בין השנים ג' ל-ד' שלושה חודשים נוספים כתנאי מעבר לשנה ד. בתום הלימודים לתואר שני (6 -5 שנים). אין כל צורך בהתמחות ו/או בלימודים כלשהם על מנת לתכנן כל מבנה עד ל-170 מ"ר ומבנה חקלאי שלא (אסמים,דירים וכיו"ב) עד 800 מטרים רבועים. גם לכך תנאים נוספים כגון לא מרכזים עירוניים ו/או מבנים לשימור ו/או מבנים קיימים. על מנת להירשם ולהרחיב את תחומי הרשאות התכנון ולקבל את היכולת לפתוח משרד עצמאי נידרשת שנת התמחות ואקדמיה בה יעברו האדריכלים לימודים מקצועיים באוניברסיטאות בהיקף של 150 שעות בטכנולוגיות ותהליכי בצוע- שנה זו ניתן לעשותה בכל שלב של החיים המיקצועיים החל משלב סיום התואר השני והרשום במסדר האדריכלים. בתום שנת הלימודים מתקיים מבחן של המוסד. לצורך הרישוי קיימת אפשרות לגשת לראיון מיד לאחר סיום ההשתלמות בת ה-150 שעות +עבודה כתובה בהיקף משמעותי. מהנתונים שקיבלנו מסלול זה לא אהוד לאור אחוז הכישלונות הגבוה וקיימת חלופה המאפשרת מסלול הכולל שלוש שנות התמחות וראיון. הראיון כולל עבודה כתובה שאותה יש להציג בפני פנל אדריכלים בכיר הקובע את הזכאות לרישום. (על-פי סגן יו"ר מסדר האדריכלים- הפנל מאד ביקורתי ולא ניתן לעבור אותו בקלות).

עם קבלת הרשיון המיקצועי והאפשרות לפתוח משרד עצמאי כל תכנית לבצוע מועברת לחברת הביטוח ובה קיימת בקרה של אדריכל בכיר המאשר את כלל נושאי התכנון ובהתאם גם ניקבעות הפרמיות לבטוח.

האדריכל אחראי על כלל נושאי התכנון 10 שנים לאחר סיומו.

גם בצרפת אחריות ההכשרה היא על הגוף המסמיך ולו סמכויות של מעקב, בקרה ובחינה למסלולי ההכשרה האקדמיים כמו גם המיקצועיים- משרד העבודה האחראי הבלעדי לרשיונות- קיים קשר הדוק בין האקדמיה למשרד העבודה- תכני השנה השישית המיקצועית מבוקרים באופן מלא על ידי הרגולטור המיקצועי אך נערכים במסגרת האוניברסיטה.- אין קשר בין השנה השישית לבין התואר האקדמי. רבים מהבוגריםה עושים את השנה השישית לאחר זמן התמחות לאור הקשיים שהיא מציבה והסיכוי הגדול יותר לעבור אותה- כך שבפועל ניכפתה התמחות נוספת גם ללא הצהרה.

בצרפת קיימת הכשרה טכנולוגית גבוה כגון המיכללות להנדסאים בארץ- הבוגר שם אינו רשאי מתוקף הכשרתו זו לעסוק בתכנון אלא במקצועות שונים היקפיים כגון פקוח וניהול.

ההכשרה היא 2-3 שנים לאחר הלימודים התיכוניים.

גם בצרפת קיימת אפשרות לאחר כ-10 שנות עבודה לבקש רשיון אדריכל – וועדה מיוחדת תבחן את המועמד במגוון נושאים ובהתאם לרשום מפורט של כלים ורק לאחר שהשתכנעה במקצועיות יאושר. על-פי מסדר האדריכלים אחוז שולי ונמוך לאור הקושי ורמת המיקצועיות הנידרשת.

**סיכום עקרונות הכשרה והרשאות תכנון בחו"ל:**

1. להכשרה ולסמכויות הנילוות פנים רבות המשתנות ממדינה למדינה, ההחלטות בנושאים הללו ניגזרות מתוך הכרת הלך הרוח המיקצועי, תקנות מפורטות מאד ובעיקר התרבות המקומית. בחלק מן המדינות שניבחנו אין חובה לרשוי כאדריכל לתכנון של מבני מגורים חד-דו משפחתיים בהיקפים של 170-400 מ"ר וכן למבנים חקלאיים (התאמה מקומית לאור תנאים מיוחדים כגון גודל מדינה, ריחוק הכפרים ממרכזי ערים ומרכזי שלטון ועוד) גם במיקרים אלו יצרו השלטונות מערכת תקנות ותקנים מקיפה ומפורטת, מערכת בקרה ואכיפה, הוראות הביטוח וכיו"ב שבפועל מציבות את המהנדס/האדריכל הכשיר והמנוסה כאלטרנטיבה היחידה הנכונה ו/או האפשרית ו/או הכדאית.
2. במערכות השונות, הקיימות היום במדינת ישראל, ובתפיסות החברתיות והתרבותיות שהשתרשו, במוסדות התכנון, רמת הרגולציה, פרוט ההנחיות והיקף ההרשאה התיכנונית, לא ניתן להתאים/לאמץ הסדר/תהליך קיים מחו"ל ישראל.
3. במדינות שונות ההתיחסות למושגים הקיימים הן שונות אך תמיד תהליכי ההכשרה מהווים יחידה שלמה כך שלכל תהליך קיים המשך משלים המתאים למקום. במדינות שונות לדוגמא, אין בקבלת רשיון סמכות אוטומטית לעריכת תכנון ו/או בצוע והינו מותנה בתנאים והכשרות נוספות. בחלק אחר מוקמות סקציות לתכנון ייעודי כגון תא אדריכלי תכנון לבתי חולים ומרפאות בגרמניה. באחרות כמו בצרפת קיימת אבחנה בין רשיון באדריכלות ליכולת להיות אדריכל עצמאי, בפינלנד, לא נידרש נסיון מעבר להכשרה האקדמית בת 5 שנים לצורך קבלת רשיון אדריכל, ואולם מי שיקבע את כשירותו של המתכנן יהיו מוסדות התכנון וחברות הביטוח בכך שאישורן ייקבע את כשירותו לתכנון וכן יקבע את גובה הפרמיה של הביטוח בהתאם לכישורים ולנסיון ושבעיקר מותנית בהוכחת תכנון תחת הנחיה.
4. באחרות נרשמים אצל "רשם" האדריכלים גם בוגרי 4 שנות לימוד (תואר ראשון) אך היקף הסמכות מוגבל ליכולת לעבוד במשרדי אדריכלים (כמו בגרמניה-ברלין) או באיטליה כאשר בתום 4 שנות לימוד וקבלת תואר ראשון, מוענק רשיון המזכה את הבוגר בסמכות לעסוק במקצועות תומכי תכנון כגון פקוח, ניהול, מוסדות מדינה ועוד.
5. האחריות להכשרה נחלקת בין גופים שונים ובדרך כלל זו רשות ממלכתית ו/או שהמדינה הכשירה ומפקחת.
6. תנאי הרישוי והוכחת ההכשרה המיקצועית בחו"ל מקיפים נושאים רבים- חברתיים, כלכליים, ניהול, פקוח, משא ומתן, דיון מול מוסדות התכנון, טכנולוגיות ופרטים, תהליכי תכנון וביצוע, עיצוב, גרפיקה, חומרים, מורכבות המבנה וכיו"ב בישראל התנאים המבוקשים אינם כוללים את כלל המערכות הללו ובעיקר מרוכזים בשלושה היבטים: א. חוק, תקנים ותקנות. ב. תהליכי עבודה. ג. תפיסת המרחב והפעלת מערכת שיקולי בטרם התכנון המפורט. נושאים אלו ניבחרו מסך הרשימה הנידרשת לאור מכלול השיקולים שתוארו ובעיקר בראיה מערכתית והצורך לבחור את עיקרי הנושאים לבחינה בת כ-5 שעות על מנת שאפשר יהיה לתת תשובות קרובה ככל הניתן לרגולטור באם הרמה המוצגת מאפשרת הענקת רישיון או לאו בעיקר בהיבטים של בריאות ובטחון הציבור ומהות המרחב הציבורי.
7. אחוז רוכשי ההשכלה בעולם בתחום האדריכלות והנדסת מבנים די דומים לאלו שבישראל לעומת זאת מקבלי הרשיון בחו"ל הם באחוזים ניכרים נמוכים מאלו שבישראל. ההקפדה בשלב ההתנסות המיקצועית בחו"ל לעומת ישראל היא שונה ונערכת בנקודות צומת שונות. התוצאה המתקבלת מהבקרה הנערכת על איכות התכנון והרמה המיקצועית כמו גם קביעת חובת ביטוח ודרישות הן אלו, שכנראה, יוצרת את הפער הגדול בין סך הבוגרים למספר העוסקים בתחום התכנון בסופו של התהליך בין ישראל לעולם. במספר מדינות הבקרה כוללת גם את מספר הפרוייקטים היכולים להיערך על-ידי האדריכל באותה תקופת זמן.
8. בכל מדינות המערב ואחרות שניבדקו אין הרשאת תכנון במדרג כפי הקיים בישראל להנדסאים ו/או לרמת ביניים אחרת.
9. תקופת ההתמחות המצויינות בחוק הן שונות. בארה"ב לדוגמא, זמן ההתמחות הקבוע בחוק הוא שנתיים ועל אף החוק, ממוצע זמן להתמחות על-פי נתוני "הרשם" האמריקאי הינו 5.68 שנים. באנגליה מחולקת ההתמחות למספר שלבים שכולם ניבחנים על-ידי הרגולטור- שלב ראשון הנמשך 9 חודשים נערך בתקופת הלימודים בין השנה השלישית לרביעית שבסופה מקבל הבוגר את אישור השלב הראשון, לאחר שנתיים של הכשרה אקדמית נוספת וכתנאי לקבלת התואר b.arch נערכת בחינה נוספת של הרגולטור בנוסף לזו האקדמית ועם ההצלחה בשתי הבחינות מקבל הבוגר את אישור השלב השני ביחד עם התואר האקדמי. לאחר שנתיים של התמחות מוסדרת ובחינה מקצועית מקבל הבוגר את דרגת השלב השלישי שהיא היחידה המזכה בתואר אדריכל ובהתאם רשיון לתכנון-
10. בשום מדינה שניבדקה באירופה וביבשת אמריקה אין רשיון האדריכל מזכה בסמכות לתכנון ערים.
11. תהליכי רישוי הבניה ותכניות בנין עיר בעולם שונות מהותית מישראל- בעיקרון נהוג בעולם לערוך תוכניות כלליות לכל מחוז/חבל ומתוקפם המוסד המקומי מאשר תכניות לבניה. בישראל השכבתיות היא שונה ורבה, תכנון ערים נערך ברמה של שכבות והירארכיה מהרמה של התוכניות הארציות דרך תכניות מחוזיות שמתחתן תכניות מקומיות. בתקון 43 לחוק התכנון והבניה נוספה שיכבה של תכניות בסמכות מקומית שהורחבה במסגרת תיקון 101 לחוק התכנון והבניה. בחו"ל התכניות האיזוריות מספקות את מכלול התשובות והפתרונות המלאים לנושאים רבים. בישראל קיים צורך בהתמודדות מול התכניות השונות, הטיפול בנושאים שונים הינו ברמת הנחייה עקרונית ועל המתכנן להכיר ולהציג תשובות לכלל הנושאים כגון: המשרד להגנת הסביבה, משרד הבטחון, נתיבי ישראל, משרד התחבורה, המועצה לשימור אתרים וכיו"ב מורכבות התהליך מסרבלת ומחייבת ידע מעמיק בנושאים רבים ומגוונים.
12. לשם הדוגמא מספר האדריכלים ומוסדות ההכשרה במדינות שונות בעולם בהשוואה לישראל: בישראל לאוכלוסייה של 8,000,000 תושבים קיימים 12,000 אדריכלים וכ-20,000 הנדסאים ובסה"כ כ-32,000 מתכננים המוכשרים ב- 5 מוסדות הכשרה אקדמית ו-27 מוסדות הכשרת הנדסאים. פינלנד- סך האדריכלים הוא 3,500 אדריכלים -מספר בתי הספר להכשרה אדריכלית הוא-3 (מספר תושבים גדול מישראל בכ-12%), צרפת- לאוכלוסיה של 70,000,000 קיימים 25,000 אדריכלים ו-22 מוסדות להכשרה, אוסטריה- אוכלוסיה של כ-9,000,000 לה 6 בתי ספר לאדריכלות ובסה"כ 2,500 אדריכלים רשויים. יוון 11,000,000 תושבים 1,315 אדריכלים רשויים ו-2 מוסדות חינוך.

בכל מדינה שניבדק הנושא נימצא כי בישראל- מוסדות ההכשרה ומספר המתכננים גבוה לאין ערוך מכל מדינות המערב.

1. במדינות אחרות, מוסדות ההכשרה האקדמית ותהליך ההתמחות קשורים כגון בצרפת ו/או ארה"ב שם חייב המתמחה להשלים לימודים בנושאים שונים מוכתבים במסגרת ההתמחות במוסדות להשכלה גבוהה.
2. בכלל המדינות שנסקרו הרשאת התכנון אינה מאפשרת תכנון ועיצוב ערים הרשאה זו מתקיימת במסלול שונה וייעודית המעניקה רשיון בתחום זה בלבד.
3. ברקע לאמור לעיל ובנוסף עומד הנסיון לאחד את האדריכלים בארגון גג עולמי. רעיון זה הגיע לכדי הסכמות והנחיות שונות, בועידת בולוניה, כתנאי להצטרפות לאגוד זה- שם הומלצו תכניות הכשרה אקדמיות, הכשרה מיקצועית ושמירת וחידוש הידע.

**סכום פרק א:**

תכניות ההכשרה בישראל אינן שונות מהותית מאלו הנערכות בעולם. בעוד שבעולם המערבי נערכה הבחנה מובהקת בין התואר האקדמי לתואר המיקצועי, בישראל, לא קיימת הבחנה זו, הדרך מספסל הלימודים להרשאת התכנון היא מיידית, אינה מבוקרת ו/או מוגבלת בדרך כל-שהיא, בו בזמן שהגדרת המבנה הפשוט כוללת את מרבית המבנים הניבנים במדינה.

בעולם, בתי הספר, הרגולטור והגופים המיקצועיים אחראים על תכני ההכשרה המיקצועית והאקדמית כאחת ובמשותף. אחריות זו באה לידי ביטוי בבקרה קבועה של הגופים באקדמיה ולהיפך וזאת בנוסף לרגולציה רחבה ומקיפה, זאת, אל מול "החופש האקדמי" והרגולציה החלקית והמוגבלת הקיימת בישראל וגם זאת ללא כל תאום בין השלבים, התכנים והגופים המכשירים. החופש האקדמי בעולם מושג הבעיקר לאור שיתוף הפעולה בין הגופים המיקצועיים והאקדמיה תוך הגדרת האחריות לתכנים השונים.

במרבית המדינות בעולם המערבי אין מדרגי ביניים ולא קיים מושג המבנה הפשוט- הרשאת תכנון כל-שהיא אפשרית רק לאחר התמחות ו/או בחינה ממשלתית הפרדה זו, שבין הההכשרה האקדמית להרשאות התכנון מאפשר את קיומו של החופש האקדמי.

בישראל, התרבות והחינוך באקדמיה ובבתי הספר להנדסאים יצרו תרבות שכל בוגר "יכול לחתום", "יירשם אצל הרשם" (נוסחי פירסום מאתרים שונים) ולמעשה מעבירה את הלחץ וההיתכנות המיקצועית של ההכשרה מהאקדמיה לרשם ו/או למועצות. תרבות זו אינה עולה בקנה אחד עם תכני ותוצרי ההכשרה ובוודאי שאינה מתאימה למערכת הרגולטורית הקיימת.

לתהליך זה גורמים היסטוריים של ראשית המדינה ושאינם חייבים להתקיים היום. ניכר כי מדינת ישראל לא השכילה להמשיך ולפתח את תהליך הרגולציה אל מול צרכי ודרישות החברה להשכלה אקדמית מיקצועית (בשונה מאקדמית) כפי שנעשה במקומות רבים בעולם המערבי.

תכניות ההכשרה במוסדות האקדמיים ובמכללות להנדסאים לא השכילו להפנים את השינויים לעדכנם ו/או להתאימם לצרכים בפועל. הסיבות לכך הן רבות ומורכבות ובעיקרן תרבותיות מובנות, פוליטיות וכלכליות.

בפועל הגדרת המבנה הפשוט במתכונתה הנוכחית אינה ניתנת למימוש אלא, אך ורק בהתאם ל"מבנה קטן" בתקן ישראל. מוסדות המדינה ובהם מוסדות התכנון ומוסדות ההכשרה אינן פועלות לתקון המצב.

קיימת הסכמה כי רמת ההכשרה האקדמית בעולם כולו כמו גם בישראל מצויה בירידה מזה שנים רבות ביחס לדרישות הבסיס המורכבות של התכנון והבצוע בפרקטיקה, הגורמים לכך, מעבר לקיבעון בתכניות ההכשרה בבתי הספר השונים והרמה הנמוכה בשלב האימון הם תהליכים חברתיים ובהם תהליך האקדמיזציה. תהא אשר תהא הסיבה, התוצאה הסופית המובחנת במחקרים רבים היא ירידה ברמות ההכשרה וירידה בתנאי הסף כצורך כלכלי, שינויים בשיטת התקצוב וכתופעה נילווית ירידה ברמת ההוראה.

השוואת ההכשרות אל מול ההרשאות תכנון רק באמצעות הנתונים הטכניים כפי שפורטו הינן חלקיות ואינן מציגות תמונה מלאה. בכל מדינה בהתאם לנסיונה ובעיקר בהתאם לתרבות המיקצועית, פיתחה במהלכן של עשרות שנים סט כלים מרחבי להגדרת וליחס הרגולציה להגדרת הרשאות המתכנן. התוצר הסופי של כלל המיגבלות הרגולטוריות והתרבותיות לבחירת מתכנן בחו"ל מוודא באמצעות מיגבלות שונות כי המתכנן שניבחר לתכנון פרוייקט מסויים הינו בעל ניסיון ורמה מיקצועית נאותה.

כמו כן נימצא כי קיימת התאמה, ברחבי העולם המערבי, בין כמות המתכננים המוכשרים מידי שנה למספר התושבים ובהתאם אחוז העוסקים במקצוע מסך מקבלי התארים. מספרים הנמוכים משמעותית מאלו שבישראל.

**פרק ב- הכשרה בישראל**

"המהנדס רוכש השכלה אקדמית מובהקת ומנסה לחבר את המדע אל תהליכים של ייצור ופעולה טכנולוגית. ביסוד הכשרתו עומדות שתי דילמות עיקריות.

איזון בין לימודים בתחומי הפיזיקה, כימיה ומתימטיקה לבין הידע המכני המקפל בתוכו יכולות מעשיות ופיתוח יכולות של "פתרון בעיות".

המתח הקיים בתחום זה מבטא את ההבדל בין תפיסה של המקצוע במונחים של ידע תאורטי מיושם לבין גישה כמו פיאודלית של המקצוע המדגישה ידע גנרי...."

**הקדמה:**

עם תום ההכשרה האקדמית ובמכללות להנדסאים מוענקת הרשאת תכנון למבנה פשוט. קבלת ההרשאה אינה מותנית בתנאים ו/או קריטריונים להוכחת הכשירות.

ההגדרה הקיימת למבנה פשוט מציגה כלים טכניים שכוונו לתהליכי בצוע ולא לתכנון ובעיקר אינם מתאימים לתפיסת תהליכי הבניה ומורכבותם במאה ה-21 ואינם כוללים התייחסות ו/או מיגבלות לתחומי התכנון והבצוע השונים כגון: אדריכלות, ניהול, פקוח, מערכות ועוד.

החמור מכל הוא כי להגדרה לא קיימות מיגבלות של מורכבות עניינית ו/או תהליכית- בפועל מבנה פשוט יכול שיהיה מבנה בין עשרות אלפי מטרים רבועים בגובה של 11.50 מטרים המכיל מאות בני אדם ומערכות מורכבות מאד- אין כל ספק כי כלל המומחים לא יסכימו ל "מבנה הפשוט" המותאר לעיל אך חוקית זו ההגדרה הקיימת (לפחות לדעת הרשויות).

תכנון בכלל ותכנון אדריכלי בפרט מוגדר כיכולת לחבר/להכיר/להבין/לדעת/לשלוט בכלל הכלים הקיימים המאפשרים למתכנן לשקול ולקבוע מסקנות וסידרי עדיפויות בהתאם למטרות הנידרשות בהיבטים התאורטיים והטכניים. קבלת תוצאה בכל אחד משלבי התכנון כמו גם התוצאה הסופית מותאמת למקום, לצרכים ולזמן.

האקדמיה טוענת, כי הכלים העיקריים שהיא מחוייבת להם הם תאורטיים עיוניים וכוללים עריכת אנליזות ויכולת חשיבה מרחבית בתוך מערכת שיקולים המאפשרת התפתחות אישית לאור ועל בסיס הכלים הללו. יכולת המאפשרת לכל מתכנן להמשיך ולהרחיב את ארגז הכלים שברשותו ולהתאימה לכל פרוייקט בו יעסוק ובכך, לנסיון המיצטבר יש אפקט של תוספת כלים לעומק ולרוחב על בסיס הידע הקיים- האם הכלים הללו נרכשים על-ידי בוגרי האקדמיה ו/או האם הכלים הללו מספקים ומאפשרים הרשאת תכנון עם סיום הלימודים? ניראה שלא, מורכבות תהליך התכנון והבניה בימים אלו דורשת כלים נוספים ושונים שאינם מצויים בתהליך ההכשרה אך בהחלט ניתן לרוכשם בהמשך לאור הכלים האקדמיים.

בתי הספר להנדסאים טוענים בעיקר ליכולת טכנית הכוללים מתכונים קבועים וידועים, כלים שהיו רלוונטיים עד למחצית המאה הקודמת אך אינם רלוונטיים יותר. התפתחות רמת התודעה לפרט ולחברה, התפתחות טכנולוגית, תוספת של מערכת טכנולוגית מורכבות, יחסי מרחב ופרט ויחסי המרחב הציבורי לפרטי יצרו סיטואציה של תכנון מורכב הדורש יכולות וידע נוספים חלקם הנרכש בתוכנית הלימודים וחלקם בהתמחות מקצועית. סוג הכלים הללו קשורים ומורכבים ואינם מצויים בתכנית הכשרתם. הפועל היוצא מהחוסרים הללו- להנדסאים לא ניתן כלי מהותי המאפשר מימוש מלוא שלבי התכנון והאנליזה ובעיקר את המשך צבירת הכלים במקביל לנסיון המצטבר- האם הכלים הטכניים ניתנים? מבחינת מספר פרוייקטים ובדיקת המבחנים המסכמים עולה ספק גדול.

בשני המסלולים חסרים כלים מעשיים לתהליכי תכנון כולל הבסיסיים ביותר מול מזמיני העבודה ומוסדות התכנון ובעיקר בולט הקיבעון בתכניות ההכשרה.

היכולת לענות על מרכיבי התכנון כגון: בטחון הציבור, הכרת צרכי הפרט והחברה בהתאם לרקעים תרבותיים מקומיים, בטיחות המשתמש, בריאותו הכוללת, הטיפול במבנה קיים והסביבה העירונית, עיצוב עירוני ועיצוב בכלל, מחייבת יכולת גבוהה בתחומים רבים ומשתנים שאין זה מתפקיד מסלולי ההכשרה לספק אלא את עקרונות התהליך הכולל–למידה עצמית, בקרה, ניתוח בהתאם לצרכים, הסקת מסקנות וקשירת הנושא לתהליך המלא.

**ב.1. הגדרת כלים:**

לצורך השוואת והגדרת תכניות ההכשרה והתאמתן להרשאות התכנון, נבחנו והוגדרו כלים הנדרשים לתכנון שרק הכרתם והעבודה דרכם מאפשרת תכנון מתאים.

1. יכולת אנליזה בתחומי התכן המיקצועי.
2. יכולת למידה עצמית גבוה.
3. הכרת שלבי ותהליכי עבודה.
4. יכולת בדיקת היתכנות- תכנונית וכלכלית בסיסית.\*
5. הכרה של מערכות ומוסדות התכנון.
6. הבנה בקריאת וניתוח זכויות בניה.\*
7. הכרה, הבנה והפעלה של תקנות, תקנים וחוקים להם השפעה ישירה על התכנון.
8. הכרת מערכות המבנה ברמות ידע שונות להן השפעה על ההחלטה התכנונית.\*
9. הכרת מערכות חומרים והתאמתם לתכנון ומגבלותיו.
10. הכרת מערכות חברתיות וציבוריות.\*
11. יכולת ניתוח צרכים לפרט ולחברה.\*
12. הכרת תהליכי תכנון ורגולציה.\*
13. יכולת ניהול צוות יועצים בתכנון.
14. יכולת לימוד עצמי.
15. יכולת הצגת הפרויקט.\*
16. הכרת שיטות ביצוע שונות.
17. יכולת ליצר חלופות תכנון בהתאם למערכת השיקולים והמגבלות.
18. הכרת וביצוע תהליך הטיפול מול רשויות ומוסדות תכנון.\*
19. עריכת תכנון סופי ותכניות עבודה כולל פרטי בצוע וההסבר לנחיצותם והתאמתם לפרויקט המוצע.
20. תאום והנחיית צוות יועצים.
21. הכרת שלבי עריכת מכרז ושלבי בצוע המבנה.
22. הבנה ויכולת לעריכת פקוח עליון.

* מיוחדים לתכנון אדריכלי.

התמחות - מהנדסי והנדסאי מבנים

1. להנדסאי מבנים ולמהנדסי מבנים אין כל חובת התמחות לתכנון מבנה פשוט.

1. למהנדסים חובת התמחות+בחינה לאחר 3 שנות התמחות לתכנון בלתי מוגבל.
2. עם הוצאת תקן 413 בשנת 1977 ותקן 2413 בשנת 2003 נידרש היה שלכל מתכנן שלד המבנה יהיו את הכלים להתאמת התכנון למושגים ולמורכבות בבנין חדש ויותר בבניין קיים. עובדתית, מרביתם המכריע של ה"מבנים הפשוטים" לא תוכננו לכך ואינם עומדים בדרישות התקן. מוסדות המדינה וכן המוסדות להכשרה המיקצועית לא יצרו את הדו-השיח המתחייב, העוסקים במלאכה הפרו במודע ו/או שלא במודע תקנים אלו.
3. הכלים הנדרשים לתקן 413 ולתקן 2413 אינם קיימים בהכשרת הנדסאים. כלים אלו נדרשים להכשרה מעמיקה יותר ברמת הכרת החישובים הקיימים במבנה, ניתוחם והסקת מסקנות לגבי אופן הטיפול. בשני המצבים התוצאה היא כלים דינמיים ומרחביים בחישובי יציבות המבנה ומשכך אינם מתאימים להגדרת המבנה הפשוט ובוודאי שלא לכלים הקיימים בידי הבוגרים.
4. למהנדסי מבנים בתום הכשרתם קיימים הכלים והיכולת לבצע אנליזות סטטיות ודינמיות, אולם מורכבות הכלים ושילובם בתכנון הכולל מחייבים תרגול במינימום של שנה אחת בטרם תינתן הרשאת תכנון למבנה פשוט. להנדסאי מבנים אין את הכלים לניתוח זה.

יש לשנות את תכנית ההכשרה ולחייב התמחות בהתאם.

1. בטיפול במבנה קיים המהנדס חייב לשלוט, להבין ולנתח גם את שיטות החישוב הקודמות, הבנת המערכת הסטטית הקיימת והיכולת להשתלב בה, הכרה וניתוח של שיטות ביצוע במערכת קיימת ועוד. נושאים שאינם קיימים בהכשרת הנדסאים ולאור מורכבותם נדרשים לתרגול רב וכן להתמחות כתנאי בסיסי.
2. היכולת להבין ולנתח את התהליך ואת אפשרויות ושלבי הבצוע ולהתאימם למבנה הנדרש חשובה גם לנוכח הקידמה הטכנולוגית- היכולת לערוך חישובים דינמיים בעזרת תוכנה טובה ככל שתהיה אינה מאפשרת למהנדס להבין ולבקר את התוצאה- סוג הידע הנדרש חייב לאפשר למתכנן לבקר ולהבין את גם את התוצאה המתקבלת מעבודת המחשב. יכולת זו אינה קיימת ברמת הכשרה הבסיסית ואינה יכולה להתקיים ללא ידע רחב בתחומים שונים. במהלך הדיונים השונים שמע הצוות לא אחת כי אין כל בעיה מאחר והתוכנה יודעת לעשות את החישובים הללו.????? ומה עם בקרתה? ניתוח הגישות? ניתוח הכוחות? הבנת המערכת על מנת לבקר את התוצאות?

התייחסות לנושא מבנה רגיל ומורכב וההכשרה של מהנדס מבנים.

1. מקצועות ההנדסה האזרחית נדרשים להתמקדות בהתמחות תוך השלמת כלים מקצועיים הכרחיים בהתאם לכיוון הנבחר על-ידי הבוגר. תכנית ההכשרה האקדמית, חייבת ליצור את התנאים והכלים בהתאם לאפשרויות העסקה נוספות בתחום ההנדסה האזרחית גם ב"מחיר" של מספר קורסים ו/או השתלמויות נוספות בתהליך ההכשרה האקדמי ולאחריו. בסיטואציה הקיימת בה כל אחד "בוחר" את תחום עיסוקו בהתאם לשוק ו/או רצונו אינה ראויה ומומלץ כי טווח העיסוק בתחום הבניה יוגדר ויתואם אל מול ההכשרה האקדמית והמקצועית.
2. הכשרת מהנדס במדור מבנים כוללת מספר גדול משמעותית של מקצועות לימוד, ואולם אין בכך כדי לאפשר תכנון לרעידות אדמה ושאר התקנים הנדרשים, מעבר להגדרת המבנה הפשוט, מומלץ כי תכנית ההכשרה האקדמית תותאם לצרכים ולתפקיד המהנדס במאה ה-21.
3. מומלץ כי תנאי לזכאות לבחינה בתום ההתמחות תהיה הכשרה נוספת במספר תחומים כגון: הכרה לעומק של דרישות תקנים, מפרטים, תקנות וחומרים חדשים אשר לכשעצמם מחייבים ריענון, והרחבת ידע.

מסקנות מבנה פשוט הנדסת מבנים-תכנון לרעידות אדמה

1. הנדסאי בניין לא הוכשרו להתמודדות עם רעידות אדמה, וככל שיידרשו לעשות כן, משך ההכשרה הבסיסי הינו מספר קורסים מורכבים נוספים ושינוי תנאי הסף- משך הלימודים הנידרש כשנה נוספת.

לאחר תיקון תכנית ההכשרה ותנאי הסף ממליץ הצוות על שנת התמחות ובחינה ממשלתית כתנאי להרשאת תכנון מבנה פשוט.

1. מהנדסי מבנים בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה למדו מקצועות בתחום דינימיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה. לדעת הצוות אין בעייה להתמודד עם תוכן סייסמי של מבנה פשוט בתנאי תרגול לאחר הרשום, אולם לגבי תכנון מבנה מורכב נדרשת הכשרה וניסיון רבים יותר אשר אותם ירכשו בתוך תקופת ההתמחות במסגרת המשרדים שבהם יעבדו ובבחינות הרישוי.

הצוות ממליץ למהנדסים על שנת נסיון חובה לפני קבלת הרשאה לתכנון מבנה פשוט.

**מסקנות והמלצת למבנה פשוט- הנדסת מבנים**

**יודגש כי הצעה זו מותנית בשינוי מהותי של תכניות ההכשרה-תנאי הסף- תכניות הלימודים הכל**

**תחת בקרה ופקוח של הרגולטורים- שינוי חקיקה ותקנות- ללא השינויים הללו יוגדר מבנה פשוט**

**בהתאם לתקן 413.**

המלצת הצוות להגדרת המבנה הפשוט להנדסאי מבנים ולמהנדסי מבנים רשומים תירשם באופן הבא:

**מבנה פשוט-מבנים**- מבנה עצמאי שאינו קשור למבנה קיים - "תוספת עצמאית" כהגדרת "קוד הבניה" והמשמש למגורים אחסנה ומלאכה והינו אחד מאלה:

1. מבנה בעל שלד לא טרומי המורכב מקירות, או מקירות ועמודים, ומתקרות שטוחות עם קורות או בלעדיהן, כאשר המרחק בין העמודים או בין הקורות, וכשאין עמודים או קורות - בין הקירות, אינו עולה על ששה מטר, ואשר גובה המפלס של רצפת קומתו העליונה מעל המפלס העליון של הרצפה שעל-פני הקרקע אינו עולה על אחד-עשר וחצי מטר, לרבות מקלט מבנה כאמור, בהתאם לתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים), תשל"א-1971. להוציא מבנה מבטון דרוך, ומבנה מרחבי מכל סוג שהוא, ומבנה שפועלים עליו כוחות דינמיים חיצוניים ו/או כחלק מהמבנה ו/או כחלק מהציוד הנדרש לשם השימוש במבנה כגון: עגורנים, מנופים, קורות משא וכיו"ב(למעט כוחות רוח ורעידות אדמה) וכן חיזוק לרעידות אדמה שהם מבנים שאינם פשוטים;
2. מבנה מקורה בעל קומה אחת, שגבהו עד חמישה מטר מעל פני הקרקע ומפתחו אינו עולה על שנים-עשר מטר, להוציא מבנה שפועלים עליו כוחות דינמיים חיצוניים ו/או כחלק מהמבנה ו/או כחלק מהציוד הנדרש לשם השימוש במבנה כגון: עגורנים, מנופים, קורות משא וכיו"ב(למעט כוחות רוח ורעידות אדמה), מבנה מבטון דרוך, מבנה בעל שלד מבטון טרום ומבנה מרחבי מכל סוג, שהם מבנים שאינם פשוטים;
3. מבנה חקלאי חד- קומתי המשמש לגידולים חקלאיים או לבעלי חיים;
4. מבנה ארעי או נייד, חד- קומתי או דו- קומתי, שמשך קיומו באתר לא יהיה גדול מ- 5 שנים;
5. שאינם במסגרת תמ"א 38 ו/או שאינם מבנה שהוגדר לשימור;
6. קיר תומך בגובה עד שני מטר מעל המפלס הנמוך של פני הקרקע, הדרוש להקמת מבנה כאמור בפסקאות (א) או (ד) בתחום המגרש שבו מוקם המבנה;
7. מעבר מים ומעבר להולכי-רגל הקשורים למבנה כאמור בפסקאות (א) או (ד).

**תנאי בסיסי להגדרה זו - ייערכו שינויים והשלמות בתכניות ההכשרה, ישונו תנאי הסף ותערך שנת התמחות**

כל עוד לא שונו תנאי הסף, תכניות ההכשרה, ומבחני הסיכום מבנה פשוט יתאים להגדרת תקן ישראל ולא מעבר לכך.

**תנאי להרשאת תכנון הנדסי להנדסאי מבנים – עריכת שנת ניסיון מוכחת בתכנון.**

**\***צוות מבנים - ד"ר אדי ליבוביץ', אינג' אבי בצרתי ו-אינג' ישראל דוד - יקבעו עקרונות ותכני ההכשרה, כך שלהנדסאי מבנים יהיו את הכלים הבסיסיים הטכניים להבין ולפתור את הבעיה של תכן מבנים למצב קיצוני של רעידות אדמה, את עקרונות התכן ואת הדרישות הטכניות של התקן, הרלוונטיות למבנים פשוטים מבטון מזויין שאיתם יצטרכו להתמודד בחיי המעשה. מודגש על-ידי ד"ר אדי ליבוביץ' כי השלמת התכנית תאפשר את אחד הפתרונות האפשריים ובוודאי שלא את הניתוח הכולל של המערכת לכלל הפתרונות האפשריים- הכשרה זו תיתן את המענה לביטחון הציבור ברמת ההכשרה המינימלית על-מנת לא להאריך את ההכשרה מעבר למסגרת של 60 -50 שעות (**שנקבעה כהערכה בלבד**). בהמשך, ועם קביעת התכנים הבסיסיים, יקבעו שעות הכשרה ותנאי הסף הנדרשים להשגת מטרה זו.

הפשרה המוצעת נועדה לתת מענה לעוסקים במלאכה תוך הבנה כי המצב הקיים, אינו חוקי ומהווה סכנה לציבור ולמרחב החיים העתידי כמו גם למשק הישראלי בהיבטים שונים ומורכבים ובעיקר מבינה את המורכבות בביטול המצב הקיים.

**מבנה פשוט -פקוח ניהול ובצוע הבניין:**

בתחום ניהול ופקוח על הבניה- פרופ' יגאל שוחט ואינג' בצרתי בחנו את תכנית ההכשרה והכלים הנדרשים ולאחר השוואה אל תכניות ההכשרה הקיימות הגיע הצוות למסקנה כי הכלים הנדרשים לתחום זה אינם קיימים ו/או בעלי תכנים לא רלוונטיים שאינם מתאימים לדרישות המקצוע במאה ה-21 ובהתאם סוכמו עקרונות לשינויים בתכנית ההכשרה של ההנדסאים כמו גם בהגדרת המבנה הפשוט לתחום זה ובעיקר סוכם כי תנאי הסף ישונו מהותית.

לאור מורכבות המבנים והפרויקטים, רמת הבוגרים, תנאי הסף ותכני ההכשרה עלו מאד בשנים האחרונות זאת ביחס להכשרת הנדסאים שלא השכילה להשלים את הכלים ולמגמה זו הופנו בעיקר אלו שלא צלחה דרכם לתכנון מבנים.

כאמור, הדו"ח של פרופ' שוחט מצא כי רמת ההכשרה ומהותה, סוג הכלים ותנאי הסף חסרים מאד בדיוק כפי שאובחן בשאר מסלולי ההנדסאים שנבחנו ומתאפיינים באותם חסרים: תנאי סף נמוכים מאד, כלים שלא מתאימים למקצוע במאה ה-21, חוסר בכלים מהותיים למקצוע, מהות ההכשרה אינה מתאימה לדרישות המקצועיות ועוד.

פרופ' שוחט ואינג'' בצרתי סיכמו כי יערכו שינויים ותועלה רמת תכניות ההכשרה. תכניות אלו יוצגו בפני ועדה משותפת והרגולטור כתנאי לכל הרשאה. לאור מורכבות הכלים ביחס לתנאי הסף הוחלט להגדיר את המבנה הפשוט בהתאמה לכמות ואיכות הכלים שניתן יהיה להעביר במסגרת הכשרת הנדסאים. בתנאי שיערכו השינויים בתכניות ההכשרה, בתנאי הסף, וכן בתנאי קיומה של התמחות בת שנה אחת מינימום ובחינה של הרגולטור, ממליץ צוות המשנה כי הגדרת ייחוד הפעולות בתחום זה תהיה:

1. מבנה לשימוש של מגורים אחסנה ומלאכה.
2. בהתאם להגדרות והתנאים של הנדסת מבנים.
3. מבנים בשטח של עד 1,500 מ"ר שטח כולל בו זמנית.

על פי פרופ' שוחט בסט הכלים הקיים היום אין יכולת לניהול כל מבנה ובכל היקף.

מוצע כי לגבי דור המדבר ולאור היקף הכשרתם החסר מאד ייערכו השתלמויות חובה.

**אדריכלות**

**הכשרה**

עם השינויים בתחיקה, תקנים, טכנולוגיות חדשות ומגמות תכנון בארץ ובעולם, שתוצאתם העיקרית היא השתלבות בניה במרקמים קיימים וכן יצירת מבנים ומערכות מורכבות יותר, עבודת התכנון הפכה למערכת הנידרשת למיומנויות שונות ונוספות מאלו שהיו במחצית המאה הקודמת. מורכבות זו, מחייבת שליטה בפעולות וכלים רבים ומגוונים שלהקנייתם נדרשת הכשרה ונסיון מורכבים יותר.

למורכבות האדריכלית של מבנה גורמים שונים כגון: היקף, סוג וכמות השימושים במבנה, סוג ורצף החללים במבנה, היקף וסוג המערכות, היקף וסוג המשתמשים, מקום המבנה במרחב הציבורי והשפעתו על הסביבה העירונית, קנה מידה, מורכבות וריבוי המערכות, היכולת לנהל צוות יועצים, לתאם (אינטגרציה) ולהנחות את שלב התכנון. יכולות אלו מחייבות שליטה בכלים נוספים, מאלו המקובלים היסטורית, והמאפשרים ניהול דיאלוג מיקצועי על בסיס הבנה וידע בתחומים שונים ונוספים עם היועצים השונים. היכולות הללו מהוות תנאי מהותי לתוצאת התכנון ובהרכבת הפאזל הרעיוני והטכני מבנני ועירוני לכדי מרקם/מבנה ראויים. איכות החיים בחלל הפרטי ו/או הציבורי הינה תוצאה ישירה של רמת הכלים, השליטה בהם והיכולת של המתכנן לענות על סוגיות שונות בקני מידה שונים של המבנה ושל הסביבה בו זמנית כבר בשלב הראשוני של פיתוח הרעיון והחלופות. התוצאה של חוסר שליטה ו/או חוסר בכלים הללו יגרום לפגיעה ברמת התכנון בשלבים מאוחרים יותר שיאלצו את המתכנן להיתפשר בהתאם להנחיות היועצים.

חשיבותו של האדריכל כאחד המרכז את כלל נושאי התכנון והשולט בכלל המקצועות הנדרשים לכדי יצירת תכנון הרמוני ומלא לא שונתה ואינה יכולה להשתנות. השוני הוא בהגדרת רמת הידע וההכרה של הנושאים השונים המעורבים בשלבי התכנון.

לקביעת עקרונות ותכנון חללי מבנה ומרחבים ציבוריים עירוניים נדרש המתכנן לבסיסי ידע ונסיון רב בתחומי הבניה, חומרים, מערכות ותרבות - פאזל זה אינו נוגע לכמות השימושים בכל מבנה, אלא במכלול השלם כאחד ומשום כך מורכבותו.

מורכבות הכלים הינה תוצאה של הפעולות הנדרשות בתהליך ולשם כך ניבחן התהליך אל מול הפעולה הנדרשת, יודגש כי עבודת הצוות לא ירדה לרמת התכנים ואנו סבורים כי בתי-הספר ימציאו לידי גוף שייצג את מועצת המהנדסים ומועצת ההנדסאים את התכנים הרלוונטיים בהתאם.

**ניתוח תהליך-פעולה-כלים**

לאור מורכבות הנושאים והתהליכים החליט הצוות וצוות המשנה כי ראוי שהכלים הנדרשים יקבעו בהתאם לשלבי העבודה הנדרשים לצורך הקמת מבנה משלב התכנון ועד לשלב הביצוע והפיקוח העליון.

לצורך כך הוגדרו רמות הידע הנדרשות לתכנון, ניהול ותיאום בשתי רמות שונות-

* 1. ידע (בקיאות מלאה) .
  2. הכרה (ידע עקרונות, אפשרויות ותכנים).

1. ייתכנות ראשונית**-** עם פניית המזמין למתכנן נדרש המתכנן לבדוק את הוראות התכניות השונות, זכויות בניה (ניתוח דף המידע), סיור ובדיקת המקום ותנאיו, סקירת הסביבה בהיבטי פיתוח, תשתיות, חסמים וכיו"ב. על בסיס בדיקתו תיערך בדיקת ייתכנות וכן סכימה רעיונית בסיסית ממנה ניתן יהיה לגזור נתונים שונים לטובת המשך התכנון, ולצורך מתן אינדיקציות למזמין העבודה. על בסיס התשובה יוחלט באם הפרויקט אפשרי בהיבטים סטטוטוריים וכלכליים.

הכלים הנדרשים:

1. ידע בקריאת והבנת הוראות של תכניות בניין עיר מפורטות;
2. ידע במערכת הוראות תכניות ברמה הארצית והשלכותיהן על הרמה המקומית הנוגעת למבנה

המבוקש;

1. יכולת ניתוח הסביבה, מגרש ומגבלות;
2. ידע ויכולת טובה בהגדרת חסמי סביבה, תשתיות וקרקע;
3. יכולת ניתוח סביבתית בהיבטים חברתיים ותרבותיים;
4. יכולת ניתוח עלויות לצורך עריכת אומדן בסיסי;
5. ידע והכרת חסמים, יועצים ואישורים נדרשים;
6. יכולת גבוה לתכנון והסקת מסקנות על בסיס הנתונים המצטברים.
7. תכנון ראשוני-עם הסכמת המזמין להמשך הפרויקט, נדרש המתכנן להגדיר את המבנה, את היועצים הנדרשים לקידומו וכן להכין חלופות תכנון.

הכלים הנדרשים:

* 1. ידע ונתוח שימושים לכתיבת ו/או בקרת פרוגרמה בהתאם למבוקש;
  2. ידע מלא - ניתוח ותכנון, קשרי פונקציות וחללים, בניית תהליך זרימה, סכימת שימושים, סכימת תנועה;
  3. יכולת התאמה ועיצוב תלת מימדית טובה;
  4. יכולת וניתוח טובים של סביבה עירונית קיימת והתאמת המבנה/מבנים המוצע/ים בהיבטי שפה אדריכלית, מענה חברתי, סביבה, כלכלי, תנועה רגלית, תנועת רכבים, בטיחות וכיבוי אש, נגישות וחניות;
  5. יכולת פתוח ותהליך חשיבה לכדי סכימת מימוש בהיבטים הפיזיים והכוללים את הניתוח והמסקנות בנוגע להיבטים חברתיים, כלכליים ותרבותיים במגבלות הקיימות לכדי מבנה;

6. ידע בשלבי העבודה והמיגבלות בהתאם לאופי וסוג השימוש. המתכנן נדרש להבנה טובה

בתחומי פעילות סטטוטוריים שונים כגון: משרד הבריאות, הגנת הסביבה, פקוד העורף,

משרד התחבורה, נתיבי ישראל, מוסדות התכנון השונים וההיררכיה ביניהם, פקיד היערות,

רט"ג, ח. חשמל, מקורות ועוד הכל בהתאם לסוג התכנון, הרקע המקומי והוראות התכנית

התקפה;

* 1. ידע והבנה טובים במערכות המבנה בהתאם לנדרש- אקלימיות, אקולוגיות, חשמל,

תאורה, תקשורת, ניקוז, ביוב ומים;

8. ידע והבנה ביציבות המבנה ובחומרי בניה בהתאם לסך התכנון;

9. ידע והבנה טובים בתקן ישראל, חוק ותקנות הבניה בתחומי ההשפעה על התכנון

האדריכלי;

10. ידע והבנה טובים של הדרישות מיועצי המבנה הנדרשים לשם חתימת הסכמים מול

המזמין;

11. ידע והכרת פרויקטים דומים לצורך ניתוח והסקת מסקנות;

12. ידע והבנה טובים במרחב הציבורי והטיפול בו.

1. תכנון סופי-בשלב זה הסתיים ניתוח הסביבה והמיגבלות השונות ובהתאם להחלטת המתכנן נקבעו יועצים שונים כהכנה לעריכת בקשה להיתר. בשלב זה נדרש המתכנן להסביר לצוות את עקרונות התכנון ולהנחותם לצורך הכנת התכנון הסופי לקראת הבקשה להיתר.

הכלים הנדרשים:

1. יכולת הבעה והעברת עקרונות התהליך, חשיבה והתאמה לצוות היועצים בהתאם למגבלות;
2. ידע בניהול, תאום והפעלת צוות היועצים להשגת עקרונות התכנון;
3. הכרה טובה בכלל המערכות ויציבות המבנה;
4. ידע מלא בתקנים ותקנות התכנון והבניה בכלל לצורך הנחיית, תאום והשגת התוצאה הטובה ביותר בדיאלוג התכנוני עם היועצים;
5. יכולת חשיבה פתוחה ויצירתית (גמישות חשיבתית) לצורך תאום התכנון עם דרישות היועצים בהתאמה לעקרונות הכוללים;
6. ידע מלא של התהליכים הסטטוטוריים לאישורה של הבקשה להיתר;
7. מציאת פתרונות לאור הנחיית הרשויות השונות ובהתאם לעקרונות התכנון.
8. יכולת עיצוב גבוה.
9. תכניות ביצוע-לאחר קבלת היתר הבניה נדרש המתכנן לפרט ברמה גבוהה את התכניות לבצוע.

הכלים הנדרשים:

1. ידע מלא בחומרי בנייה;
2. ידע מלא במערכות ותאומן;
3. יכולת טובה בעיצוב פנים לחללים וליצירת הרצף הלוגי בקיבוע החללים ועיצובם;
4. יכולת גבוהה לקשירת הסביבה והמרחב הציבורי לחללי המבנה;
5. ידע מלא של פרטי בניה בתחומי האיטום, בטיחות, קשר בין חומרים ותרומתם למערכת העיצובית הכוללת ולמרחב הציבורי;
6. ידע מלא של חומרי הבנייה בפרוייקט וחלופות לחומרים;
7. יכולת טובה בהוצאת התכנון לבצוע;
8. יכולת טובה בתהליך החשיבה לבניית פרטי המבנה ותרומתם למערכת הכוללת;
9. חשיבה גמישה בהתאמת דרישות היועצים ומעברי המערכות והתאמתם לכדי מערכת אחת לה תרומה מעשית וקונספטואלית לחלל הסופי;
10. ידע גבוה ותאום היועצים תוך הכרת תחום פעילותם.
11. תאום מערכות ופקוח עליון- עם גמר תכניות הביצוע ותאום התכנון יש לבחון את התאמת נתיבי המערכות והיחסים בינם לבין עצמם ובינם לבין המערכות השונות והתכנון. בשלב הבצוע יידרש המתכנן לפקוח עליון ובלא מעט מקרים יידרש לפתרונות מקומיים מהירים.

הכלים הנדרשים:

1. הכרה וידע מתאים במערכות המבנה ובהתאמתם.
2. ידע מלא של שלבי הביצוע;
3. ידע במערכות והכרת חוקי המכרזים;
4. יכולת טובה בריכוז הנתונים ובהנחיית היועצים השונים כולל בדיקתם ואישור התוצרים הסופיים;
5. ידע בקריאת והבנת תכניות היועצים;
6. הבנה מלאה במערכות, חלופות מתאימות והיכולת הטכנית של כל מערכת לצורך הנחייה ותאום בין היועצים השונים.
7. יכולת גבוהה בהתאמה לשינויים ומציאת פתרונות בעת הביצוע כולל היכולת להנחות בתחומי המקצוע השונים;
8. הכרה ויכולת גבוהה לתאום המערכות בשלב הביצוע ואישורן עם גמר הביצוע בשתוף היועצים הרלוונטיים.

**תכניות ההכשרה בבתי הספר.**

א. מקצועות הליבה במסלול הכשרת הנדסאי ארכיטקטורה:

1. פרויקט גמר בתכנון מבנה;

2. שלושה תרגילי תכנון בהיקף של 40-60 שעות הנחיה כולל תכניות עבודה;

3. שני קורסים בחומרי בניין;

4. ארבעה קורסים בתורת המבנה;

5. שלושה קורסים במערכות הבניין;

6. שלושה קורסים בתולדות האדריכלות;

7. שני קורסים בתחיקת הבניה;

סך שעות הלימוד להנדסאי אדריכלות 2,752 הכוללים 672 שעות שאינן רלוונטיות כגון: שרטוט, יישומי מחשב ועודף שעות בעיצוב פנים.

בתום ההכשרה נערכים מבחנים בנושאים הבאים - שרטוט, תכנון אדריכלי, תורת הבניה ועיצוב פנים.

עקרונות ומהות תכנית ההכשרה – מיקוד על היבטים מקצועיים ידועים ושינון חומר קיים ללא מורכבות סביבתית ומערכתית.

1. מקצועות ליבה במסלול הכשרת אדריכלים:
2. עשרה פרויקטים בתכנון מבנים ובסביבה עירונית בהיקף מינמלי של כ-120 שעות הנחייה עד לשלב פתוח המבנה בקנה מידה 1:250.;
3. בין ארבעה לשישה פרויקטים טכנולוגיים בהיקף של 50-70 שעות בכל קנה מידה;
4. שלושה פרויקטים ייעודים נוספים בתחומים שונים כגון אנרגיה, אקלים וכיו"ב;
5. שני קורסים בעיצוב בסיסי;
6. שלושה עד חמישה קורסים במערכות וטכנולוגיות המבנה;
7. שלושה עד חמישה קורסים בחומרים ותהליכים ופרטי בניין;
8. שניים עד ארבעה קורסים בתורת המבנה;
9. ארבעה עד שישה קורסים בעקרונות התכנון ותולדות האדריכלות;
10. שלושה קורסים בתכן מבנים;
11. ארבעה עד חמישה קורסים בתאוריות ותכנון עירוני. (כולל 1-בחירת חובה);
12. קורס אחד בתחיקת הבניין;
13. קורס אחד בבטיחות.

סך שעות הלימוד באדריכלות כ-4,000 תוך התמקדות על אנליזות של מרכיבי התכנון והתאמתם לפרויקט ולמקום המוצעים- במסגרת הפרויקטים, ובחלק ממוסדות ההכשרה, נערך קורס אחד – ללא תוספת שעות ו/או נ"ז – לעריכת תכניות ביצוע וכן בקשות להיתר- אין בגין כך תוספת שעות ו/או נ"ז. כלים טכניים אלו באחריות הסטודנט ועל חשבון זמנו, לא נערך כל מבחן בנושאים הללו אך בפועל חלק מהציון לכל פרויקט מורכב גם מרכיבים אלו.

קורסי הבחירה רבים אך מוגבלים לתחום האדריכלות וסביבתה- בהנחה שסטודנט יבחר מקצועות תומכים ולא ישירים באדריכלות התפלגות השעות תהיה כ-3,900 ישירים למקצוע וכ- 100 שעות לקורסים תומכים.

עקרונות ומהות תכנית ההכשרה- לימודים עיוניים תיאורטיים רבים ובעיקר הבנה, ניתוח ויכולת לסנכרן ולשלב את כלל המידע והנתונים לקבלת יכולת לתכנן בסביבה מרובת שיקולים ורב מערכתית. תרגול עבודה במערכת מורכבת ודינמית וללא תרגול במיגבלות מלאות.

הצעות הצוות- מבנה פשוט אדריכלות

לאור הרשאת התכנון הקיימת, ועל-מנת למזער את הפגיעה האפשרית במתכננים השונים, בדק הצוות את הכלים הנדרשים גם בעבור תכנון של מבנה 'קטן' כפי שהוגדר בתקן 413. הצוות סבור, כי את מרבית הכלים למבנה 'קטן' ניתן להכשיר בשני מסלולי ההכשרה, בהתאם ניתן להגדיר במדרג הרשאות התכנון את המבנה ה'קטן' בהתאם לכלים הקיימים ואף זאת רק לאחר בחינה/נסיון ובקרת הכשרה שתערך על-ידי גוף שיוקם לצורך כך.

**הערה:** מבנה "קטן" נדון באריכות ובסופו של התהליך הוחלט לבטלו לגמרי בעיקר לאור התחייבות נציגי מה"ט לשינוי תנאי הסף ותכנית ההכשרה.

עם סיום הדיונים בין חברי צוות המשנה ונציגי ההנדסאים סוכם כי מבנה פשוט אדריכלי יוגדר בהתאם לתנאים הבאים ובכפוך לשינויים מהותיים בתוכנית ההכשרה:

1. מבנים ללא השפעה על מרחב ציבורי בסביבה עירונית מורכבת.

הגדרה- סביבה עירונית מורכבת- סביבה בה המרחב הציבורי כולל מספר שימושים במרקם ו/או במבנה אחד כגון: - מסחר, מגורים, משרדים, מבני ציבור, כיכר עירונית, חזית לים, כניסה ראשית ליישוב וכיו"ב כך שהמרחב הציבורי משמש כחלק מהמערך הכולל ומהווה מקום לפעילויות שונות ומגוונות.

1. מבנים בשימושים הבאים ועד לשטח כולל של 600 מ"ר:
2. מבני מגורים הכוללים לא יותר מ-5 יח"ד בכל מגרש;
3. מבני ציבור בתפוסה של עד 50 משתמשים ולא יותר מ-200 מ"ר ושאינו ייעודי לאוכלוסיות מיוחדות ובהתאמת לסעיף 1 לעיל.
4. מבנה החסנה חד- קומתי;
5. מבנה חקלאי חד- קומתי המשמש לגידולים חקלאיים או לבעלי חיים;
6. מבנה ארעי או נייד, חד- קומתי או דו- קומתי, שמשך קיומו באתר לא יהיה גדול מ- 5 שנים;
7. תוספות בניה, שינויים והרחבות בניה למבנים כפי שהוגדרו בסעיף 1 ו-2 ושאינם במסגרת תמ"א 38 ו/או שאינם מבנה שהוגדר לשימור;
8. רישוי עסקים קטנים עד 600 מ"ר- ללא שינויים במבנה פיקוח עליון מתוקף הרישוי וכן פיקוח צמוד על עבודות הגמר בתחומים אלה (לאחר צבירת תקופת ניסיון שתוגדר בניפרד);
9. מבנים שאינם כוללים בקשות להקלות כמותיות, בינוי ו/או שימוש חורג;
10. מבנים שאינם כרוכים בהליכי בקשה לפטור מביצוע הוראה חקוקה;
11. פרגולות, סככות צל, ומבני שירות כגון מבנה שער, תחנת מידע, קופת כרטיסים, בתי שימוש ומלתחות ציבוריים וכיו"ב, ששטחם הכולל עד 50 מ"ר, ובלבד שאינם כוללים מאפייני בטיחות ונגישות יחודיים ואינם כוללים נושאים המהווים סכנה לבריאות הציבור כגון: חומרים מסוכנים, סילוק פסולת, חומרי הדברה, טיהור שפכים, מעבדות כימיות, חדרי אשפוז עוד.

הצעת אינג' אבי בצרתי ואדר' אסבן שמעון

עם סיום עבודת צוות המשנה לאדריכלות, הוחלט על-ידי מה"ט להחליף את אדר' משה אדם כנציגם בצוותי המשנה וזאת לאור דו"ח של ד"ר נורית קורן בנושא ההנדסאים. לדעת הצוות, דו"ח נורית קורן לא הציג כל פתרון ובעיקרו עסק באמירות וטענות משפטיות שאינן רלוונטיות לנושא ומהות הדיון. מנהלת מה"ט, ניסן לימור ואבי בצרתי ביקשו את צוות המשנה לבחון שוב את הנושא מתוך כוונה לשמר את הרשאות התכנון של הנדסאי אדריכלות באמצעות השלמות/שינויים בתוכניות ההכשרה, בדומה למנגנון שנקבע להנדסאי מבנים. ניקבע כי אבי בצרתי ינהל את המשך הדיון בנושא כנציג ההנדסאים.

נערכו מספר שיחות וישיבה בנושא שמסקנותיו אושרו על-ידי מה"ט ובהתאם הוגדר מבנה פשוט- ההצעה הובאה בפני חברי הצוות ואושרה.

לאור הדיונים השונים כמו גם מיגבלות בכמות שעות ההכשרה האפשריות להנדסאים וחוסר היכולת להוסיף להכשרה קורסים נוספים יותר סוכם כי מבנה פשוט יוגדר באופן הבא:

מבנה פשוט יהיה מבנה לשימושים של מגורים ואחסנה אשר גובהו הכולל אינו עולה על אחד-עשר וחצי מטר מעל גובה הדרך.

1. לא כולל ת.מ.א. 38;
2. לא כולל מבנים לשימור ו/או במתחמים היסטוריים.
3. שטחו של המבנה לא יעלה על 600 מ"ר.
4. שאינו במרכז ישוב עירוני.

הצעה זו מאזנת בין ההיבטים הציבוריים הכוללים לבין העבודה בפרקטיקה. כפי שנימסר לצוות על-ידי נציגי ההנדסאים מרביתם המכריע של ההנדסאים עוסקים בעיצוב פנים ואחרים עוסקים בעיקר בתכנון מגורים צמוד קרקע.

יודגש כי שינוי תכנית ההכשרה הינה תנאי בסיסי להצעה זו. מה"ט יציג את תכנית ההכשרה בפני

צוות המשנה לאדריכלות.

הגדרה זו תוכל להתקיים בתנאי של שינוי תקנות ייחוד הפעולות והפרדת הגדרות המבנה הפשוט בין הנדסאי מבנים להנדסאי מבנים- ככל שלא תשונה ההגדרה ותכניות ההכשרה המבנה הפשוט יידרש להתאים למגבלות תקן ישראל 413- קרי מבנה קטן.

**הכלים הנדרשים:**

1. הכרת עקרונות תכנון ועיצוב, ניתוח סגנונות בניה, מבנים קיימים ושימושים;
2. ידע טוב בתורת הבניה ופרטי בניה, חומרי בניה, מערכות בסיסיות, חוקי ותקנות התכנון והבניה;
3. ידע טוב בהבעה טכנית, קריאת הוראות תכנית בנין עיר ובהליכי אשור;
4. הבנה בקונסטרוקציות והתנהגות מבנים;
5. ידע טוב ויכולת ניתוח של תכנון ועקרונות סביבה בנויה;
6. ידע והבנה טובה בנגישות ובהנדסת אנוש, בטיחות ומניעת אש;
7. יכולת בסיסית לניתוח מרקמים והשתלבות בה.

**סיכום מסקנות והמלצות מבנה פשוט באדריכלות.**

כל מבנה באשר הוא אינו יכול להימדד כמבנה פשוט רק מתוך התפיסה של שטח המבנה. מורכבות נמדדת בפרמטרים שונים ובהם מקום במרחב העירוני, שימוש, מורכבות מערכות, תפקיד ביחס למרחב הציבורי ועוד. הגדרת המבנה הפשוט, המומלצת על-ידי הצוות נוצרה מתוך תובנה ופשרה כי לא ניתן לבטל את ה"מבנה הפשוט" מחד, ומאידך לא ניתן להעניק את כלל הכלים הנדרשים לתכנונו מבלי להעניק את כלל הכלים. הכלים הנדרשים לתכנון רחב יותר, נדרשים לקורסים עיוניים ומקצועיים נוספים, התאמת תנאי הסף לחומר הנדרש, זמן אימון ותרגול ועוד. לא ניתן לכמת את הנושאים הללו לזמן הכשרה של 3.0 שנים.

הגדרת המבנה הפשוט כפי, המלצת הצוות, לקחה בחשבון את נתוני התכנון והמגמות העתידיות כמו גם מודלים דומים בעולם (אם כי לא בהתאמה מלאה) ויצרה הגדרה חדשה המתאימה לתנאי ההכשרה בישראל.

ההגדרות המוצעות מחייבות שינוי תקנות ייחוד הפעולות.

מסלולי הרשאות מוצעים –

1. מסלול הרשאות תכנון להנדסאי אדריכלות

1א. עם סיום הלימודים במסלול למבנה פשוט +שנת נסיון+ בחינה/השתלמויות יהיה הבוגר

רשאי לתכנן מבנה פשוט כמוגדר במיסמך זה;

1ב. חידוש רשיון יהיה מותנה בהשתלמויות כפי שייקבע.

1. מסלול הרשאות תכנון מבנים לאדריכלים ולמהנדסים:
2. סך שעות ההתמחות יהיו 4,600.
3. לאחר 1,500 שעות התמחות תינתן הרשאת תכנון למבנה פשוט.
4. לתכנון ועיצוב ערים תינתן הרשאת תכנון לאדריכלים בתנאי התמחות ייעודית נוספת של שנה אחת + בחינה ייעודית.
5. אדריכל/מהנדס בכיר לאחר 3 שנות נסיון נוספות לאחר הרישוי.
6. חידוש רשיון יהיה מותנה בהשתלמויות כפי שייקבע;
7. בחינת הידע כתנאי להענקת הרשאות תכנון תהיה באמצעות קורסים/השתלמויות ו/או בחינה מסכמת.
8. בוגרי מוסדות מחו"ל יהיו זכאים לרישוי בתנאים הבאים:
9. בעלי תואר מיקצועי שלימודיו האקדמיים בתחום האדריכלות ארכו 5 שנים ובתחום ההנדסה 4 שנים לפחות וללא נסיון מקצועי, יידרשו להתמחות מסודרת בהתאם לקיים לבוגרי מוסדות ישראלים שלפחות שנה אחת מהן תערך בישראל. ההתמחות תהיה בכלל התחומים כזכאות לרשיון בתכנון מבנים. לתכנון ערים יידרשו השלמות אקדמיות+נסיון ובחינה יעודיים בהתאם לתכנית ההכשרה שתוצג וקביעת הרשם/מועצה.
10. מהנדסים/אדריכלים שלמדו ועבדו בחו"ל ולהם נסיון מוכח בתחום ההנדסה ו/או האדריכלות ושלהם רישוי מלא בהתאם לתנאי הרשוי הקיימים בארץ הכשרתם והרישוי מותנה בהתמחות/בחינה ונסיון יחוייבו בשנת התמחות אחת לפחות בישראל ויחוייבו במבחן בתחומי החוק והתקנות ובהתאם להחלטת הרשם ו/או הקריטריונים.
11. למהנדס/אדריכל שהיה רשוי בארץ מוצאו והוגדר כעולה חדש יוגדרו קריטריונים בניפרד.
12. רישוי בתכנון ערים יהיה מותנה בהשלמת הכשרה אקדמית הזהה במהות ובהיקף לזו שנערכת בישראל וכן נסיון ומבחן ייעודי.

**סיכום פרק ב:**

תפקידה של מערכת הכשרת מתכננים הוא להבטיח כי בידי בעלי המקצוע תהיה קיימת היכולת להתמודדות בדילמות ובמיגבלות המתקיימות בעת התכנון לא כנוסחה אחת ידועה אלא כבסיס למצבים רבים ומשתנים. יכולת, המאפשרת למתכנן, מעבר לשיקולים הציבוריים ועקרונות התכנון, ליצור דיאלוג עם מערכות טכניות כמו גם עם החברה והסביבה בה הם מתקיימים וזאת על-ידי הקניית כלים מתאימים בתחומים שונים ובהם: יכולת חקירה והסקת מסקנות, ניתוח עירוני, תאוריות תיכנוניות ועירוניות, בניית עקרונות והסקת מסקנות, הבנה טכנית, יכולת פיתוח טכנית, הכרת תהליכי חשיבה ועבודה ועוד.

בדיקות הצוות מצאה כי הכלים הללו אינם קיימים בסל ההכשרות במוסדות שונים ובאחרים לא מצויים ברמה הנידרשת או לא מצויים בכלל. בהתאם ממליץ הצוות לערוך התאמות ושינויים החל משלב ההכשרה באקדמיה ובמיכללות וכלה בהתמחות המיקצועית באופן הבא:

* + - 1. הגדרת המבנה הפשוט הקיים תשונה ותתאים למקצוע הרלוונטי: אדריכלות, קונסטרוקציה, בטיחות וכיו"ב.
      2. יוגדרו מטרות ויעדים נדרשים והאמצעים והתנאים להשגתם.
      3. ישונו תנאי הסף הנדרשים להכשרה אשר יגדירו את רמת המועמדים כבעלי יכולת להבנת הכלים הנדרשים.
      4. שינוי בתוכניות ההכשרה- תערך בדיקת הכלים אל מול תכני ההכשרה, כך שהכלים התיאורטיים והמיקצועיים יוגדרו ויכללו גם תהליכי עבודה ואינטגרציה מלאה הנדרשים לתכנון.
      5. ייערכו שינויים בהתאם להרשאת התכנון אותה יהיה כל בוגר זכאי לקבל לאחר התמחות/בחינה/השתלמויות/קורס ועוד.
      6. חובת התמחות מבוקרת לכל הרשאת תכנון. למבנה פשוט בהתאם להגדרתו במיסמך זה חובת התמחות של שנה אחת מבוקרת לפחות+השתלמות/בחינה.
      7. בידי בוגרי המוסדות האקדמיים, מצויים כלים תאורטיים רבים אף מעבר לנדרש למבנה פשוט, מאידך, הם חסרים תרגול הפעלת והשגת הכלים הטכניים, הכרת תהליכים ואינטגרציה. לאור מורכבות הכלים התאורטיים ודרך שילובם בפרקטיקה, מציע הצוות שינוי בתכני ובמינוני קורסי ההכשרה השונים.
      8. לכל הרשאת תכנון במדרגים השונים ייערכו, אמות מידה, קריטריונים ויוגדר תחום הידע הנידרש בהתאם למסמך זה.
      9. תכניות ותכני ההכשרה המיקצועית יערכו בשיתוף הרגולטורים ומוסדות ההכשרה.
      10. הצוות ממליץ כי כלל בחינות ההסמכה לכלל המידרגים יערכו על-ידי חברות חיצוניות בפקוח משרד הכלכלה. כמו כן ממליץ הצוות כי בחינת/השתלמויות המועמדים למבנה פשוט תהיה אחידה.
      11. הצוות ממליץ לאפשר שנת התמחות בתהליך ההכשרה האקדמי בשנים ד-ה.
      12. תוגדרנה השתלמויות והשלמות ידע כתנאי לחידוש כל רשיון.
      13. יוגדרו קריטריונים שיגדירו את הדרישות למנחים/מורים/מרצים, ספרייה, מחשוב וכיו"ב.
      14. הכשרת הנדסאי ארכיטקטורה לא תפחת מ-2.5 שנים+פרויקט גמר+שנת נסיון+מבחנים מתאימים.
      15. הכשרת אדריכלים לא תפחת מ-5.0 שנים.
      16. תכנית ההכשרה תכלול התמקדות בפתוח עקרונות, ניתוח סביבה, יכולת למידה עצמית, עיצוב עירוני במרקמים קיימים, הכרה והבנה של סגנונות בניה, יכולת להבין ולנתח את התרבות בה נדרש התכנון, הכרת מערכות בבניה למגורים ואחסנה, משמעות האחריות הציבורית של המתכנן, יכולת לתכנן בתנאים משתנים ועוד.
      17. בהכשרת מהנדסים ואדריכלים קיימים מרבית החומרים העיוניים המאפשרים עריכת אנליזות, הסקת מסקנות וקבלת החלטה מתאימה. אין בכך כדי לאפשר תכנון עצמאי רב מערכתי בתום ההכשרה האקדמית הגם שתהליך זה אינו נהיר לכלל הבוגרים אין כל בחינה ו/או הגדרת מטרה לתהליך זה הנידרש להיות מובנה בהיבטים המיקצועיים.
      18. תכני ההכשרה כמו גם הידע המצוי בידי בוגרי המוסדות להכשרה אינם מפוקחים על-ידי גופים מיקצועיים ו/או הרגולטור.
      19. הבחינות הנערכות להנדסאים אינן רלוונטיות לכלים הנדרשים לתכנון ובצוע הפרוייקט ולבוגרי האקדמיה אין כל בקרה ו/או מבחן מסכם.
      20. שלב ההתמחות, כפי הקיים היום, נדרש לרגולציה ממוקדת, מחייבת ומפורטת יותר. ההתמחות במתכונת הנערכת היום אין בה ממש תועלת ליכולת המיקצועית.
      21. תכנון ועיצוב ערים נידרש לכלל הנושאים לתכנון מבנים במינונים שונים ובנוסף נדרשים כלים למחקר, תהליך עבודה, ניתוח סביבה וחברה, הבנת מרקמים והמרכביבים שלו, מערכי תנועה ותשתיות ציבוריות ועוד. חלק מן הכלים הללו מוענקים לבוגרי בתי הספר לאדריכלות וחלק אחר לא.
      22. בוגרי מוסדות מחו"ל- בעולם המערבי קיימות תוכניות הכשרה שונות. בעיקרן מותאמות לתנאים ולתרבות המקומית. במרבית המסלולים במוסדות להכשרה בעולם (כפי העולה מבדיקות אתרים רלוונטיים ומבוגרים כאלו המגיעים לרשום בישראל) אין כל התייחסות לתכנון ועיצוב עירוני ובנושא הנדסת מבנים, בחלק מן המדינות (גרמניה לדוגמא) לא קיימת כל הכשרה לרעידות אדמה. במרבית המדינות קיימת חובת התמחות מוסדרת שבסופה נערכות בחינות ממשלתיות- מאליו מסלול הכשרה אקדמי שכזה אינו כולל את סט הכלים הנדרשים לתכנון, והרשיון מתבסס על מכלול ההכשרה הכולל את ההכשרה האקדמית, התמחות ובחינה כיחידה אחת שלמה. בוגר המגיע לארץ אינו יכול להירשם ולתכנן מבנה כלשהו ללא השלמת הכשרתו בהתאם לארץ הכשרתו האקדמית ובהתאמה לנדרש בישראל.

**פרק ג-המלצות הצוות**

**הקדמה**

בשונה מהעולם המערבי, במדינת ישראל, הרשאת התכנון הסופית המוענקת היא כללית ללא הבחנה בהיקפים ו/או במורכבותם. הרשאת התכנון לאדריכלים, לדוגמא, כוללת את כלל נושאי התכנון במבנים בנוסף להרשאה בתכנון ועיצוב עירוני. להנדסאי ארכיטקטורה, הרשאת התכנון הינה כוללנית למבנה פשוט כוללות מגבלות טכניות ללא קשר לתחומי הידע הנדרשים והנרכשים בבתי הספר וללא קשר למורכבות המבנה בהיבטים השונים כגון במרחב הציבורי ו/או במורכבות הקונסטרוקציה ו/או הניהול ולאחרים. לחלק מן המקצועות שנוצרו בעשורים האחרונים אין כל הכשרה בישראל וההסתמכות היא על כלים בסיסיים, יכולת אישית ויושרה מקצועית כגון: אינסטלציה וביוב.

במדינות שונות בעולם קיימות מערכות שונות להבטחת הימצאות תחומי הידע בידי בעלי המקצוע וזאת באמצעים שונים כגון: תהליך הכשרה שלם הכולל אקדמיה והתמחות, מבחני רישוי, דרוג הרשאות התכנון, רגולציה מפורטת מאד ו/או באמצעות מוסדות התכנון ו/או באמצעות בקרה ואבטחה של חברות הביטוח.

הכשרה של בעל מקצוע למיומנות מלאה אינה מותנית רק בקיומו של הליך כזה או אחר אלא מצויה גם בתוך הקודים הנורמות התרבותיים והחברתיים כמו גם בנורמות ולנורמות המקצועיות הקיימות בכל מדינה. למדינת ישראל תהליכים ותנאים מיוחדים שאינם מאפשרים אימוץ מודל קיים ללא התאמה מקומית.

העולם המערבי הפנים את הדרישה הגבוה להשכלה ודאג ליצירת מנגנונים שונים להבטחת איכותו של המתכנן והתכנון בעיקר על-ידי הבחנה ברורה בין הכשרה אקדמית להרשאת תכנון מקצועי. מנגנונים אלו מושגים כאמור, על-ידי בחינות+ ניסיון, בקרה, ביטוח, מוסדות תכנון ציבוריים, רגולציה כבדה ומדויקת ועוד. היכולת הנדרשת מוגדרת ומושגת באמצעות תאום והשלמה של שלבי ההכשרה השונים.

בישראל, לעומת זו, שלבי ההכשרה, בתי הספר וההתמחות אינם מוגדרים ואינם מתואמים ו/או מפוקחים על-ידי הרגולטור ובפועל אינם מהווים תהליך מבונה המכשיר בעלי מקצוע מיומנים.

נכון להיום תהליך ההכשרה בבתי הספר כמו גם ההתמחות והבחינות אינו מכוון מטרה ומאליו אינו משקף את הימצאותם של הכלים הנדרשים לתהליך התכנון במאה ה-21. הצלחה או כישלון במבחן הרישוי ו/או בתהליך ההכשרה בבתי הספר אינם מוכחים ידע/שליטה או חוסר ידע/שליטה בתהליך התכנון אם לאור רמת הבחינות הלא רלוונטית לצרכים ולהוכחת הימצאות הכלים ואם לאור רצון בתי הספר, המכללות ומשרדי הממשלה להציג פחות נכשלים.

מסלולי ההכשרה בבתי הספר השונים לא התעדכנו ולא הותאמו לתנאי ותהליכי התכנון הנדרשים מיום כתיבתם. אצל ההנדסאים, משנת 1995 ובמוסדות האקדמיים עודכנו חלקית בהתאם לתפיסה נקודתית של מרצה/ראש בית ספר וללא כל קשר למחקרים בנושא ו/או לגישות ולתכנים עדכניים. מכלל הבדיקות לא ניראה כי נערכו מחקרים רציניים להגדרת הכלים והדרך להשגתם כמו גם לא נערך ניתוח והשוואה אל הכלים הנדרשים וללא כל קו מנחה התואם לדרישות המקצועיות. קיבעון זה גורם להגדלת הפער המקצועי בין בוגרי בתי הספר לצרכים המקצועיים-פער, ההולך ומתרחב עם הזמן.

במהלך השנים נוספו ו/או שונו קורסים שונים, ואולם, שינויים אלו לא נערכו מתוך תפיסה יסודית המבקרת את התוצר של מסלולים אלו והתאמתם לכלים המקצועיים הנדרשים, אלא מתוך שינוי/תפיסה של גישה אקדמית ו/או אחרת לקורס כזה או אחר ו/או מתוך הבנה אישית של מורה/מרצה/מנחה. כלל השינויים היו נקודתיים ולא מערכתיים.

שינויים מינוריים, ולא רלוונטיים אלו לא הדביקו את הפער, שהלך וגדל, בין הצרכים והדרישות המקצועיות לתכנים באוניברסיטאות ובמכללות.

המשמעות של מגמות התכנון החדשות כמו גם צרכי הציבור אינם יכולים לבוא לידי ביטוי בשינוי קורס כזה או אחר אלא בעיקר בהגדרת הכלים ובקנה המידה של השינויים ובאופן ומהות ההכשרה הנדרשת.

חוסר בהכוונת ומיקוד ההכשרה מזה שנים רבות גרם לפערים הולכים וגדלים בין תכני ההכשרה בבתי הספר לדרישות בפרקטיקה עד כי, היום קשה עד בלתי אפשרי להשלימם בשלוש שנות התמחות במיוחד לאור תלילות גרף המידע והשינויים בשנים האחרונות. ניתן לצמצם פערים אצל חלק מן הבוגרים/מתמחים רק על-ידי עריכת שינויים והתאמות בתכני ההכשרה והתמחות.

**ג.1. המלצות הצוות לשינויים:**

בתי ספר לאדריכלים-

מהות ההכשרה באקדמיה עוסקת בתכנים וביכולות אקדמיות שהן חיוניות לכל תהליך תכנון ויכולות היו להספיק בעבר. נכון להיום, רמת וכמות הידע והחומרים הטכניים/טכנולוגיים כמו גם ההתחדשות וכמות השינויים היא הרבה מעבר למה שאקדמיה יכולה ללמד או סטודנט יכול או צריך לשנן. התפיסה שכמות הפתרונות היא קבועה וכי תהליכי שינוי בכמות ואיכות המידע הם איטיים אינה מתאימה יותר למאה ה-21. האקדמיה נדרשת להכין ולתרגל את הסטודנטים להבנת השינויים וליכולת לנתחם ולהתאימם למאגר הכלים הנדרשים לתכנון ובהתאם הצוות ממליץ כי מוסדות ההכשרה:

* + - 1. ינתחו ויגדירו את דרך ומטרת ההכשרה בהתאם לכלים ולתפקידים הממלאים האדריכלים/מהנדסים נכון היום.
      2. להתאים את כלי ותהליכי התכנון תוך הפרדה בין החלקים העיוניים/תאורטיים לחלקים המקצועיים.
      3. התאמת ההכשרה והקורסים לצרכים הקיימים.
      4. הקניית חשיבה רב מערכתית תוך אינטגרציה כוללת ותרגול דרך החשיבה הנדרשת לכך.

בתי ספר להנדסאים

מהות ההכשרה בבתי הספר להנדסאים אינה כוללת כלים עיוניים ותאורטיים מקיפים ובעיקרה מכוונת להקניית כלים טכניים חלקיים. אין בהכשרה זו את הכלים הנדרשים להקניית כלים לתהליכי עבודה ותכנון מוסדרים. תהליכים סטטוטוריים, ניתוח סביבתי ומרקמי, ניתוח מגבלות שונות והסקת מסקנות, התמודדות עם מערכות מורכבות ו/או משתנות על בסיס ידע חדש ועוד. אלו הם כלים הנדרשים לפעולות רבות והנדרשים כבסיס להכשרה בסביבת העבודה העכשווית. בדיונים שהתקיימו בנושא עם מומחים להכשרת הנדסאים, עולה כי קיימות רמות שונות מאד בבתי הספר להכשרת הנדסאים. בחלק מבתי הספר ישנו ניסיון מקומי וחלקי להכשרה עיונית יותר. התכנית המחייבת אינה כוללת את הכלים הללו. התוכנית הקיימת יוצאת מהנחה שלאור תנאי הסף הנמוכים לא ניתן יהיה ללמד חלק ניכר מהכלים הללו.

הצוות ממליץ:

1. לנתח ולהגדיר את מטרת ההכשרה בהתאם לכלים ולתפקידים הנדרשים.
2. הגדרת תפקיד ההנדסאי- חוסר הבהירות הוא בין הגורמים העיקריים לחוסר הכשרה ממוקדת.
3. הגדרת תנאי הסף בהתאמה לכלים הנדרשים. נכון להיום קיים פער רציני בין תנאי הסף ליכולות הנדרשות לתכנון בכל רמה.
4. התאמת תכנית ההכשרה, תכני הקורסים ומורכבותם לכלים הנדרשים לתכנון.

**הצעות הצוות:**

1. תכניות ההכשרה בבתי הספר יעסקו ב: ניתוח, הסקת מסקנות, יכולת למידה, תכנון בהתאם להרשאה המכסימלית, עיצוב, היסטוריה, סביבה, ניהול צוות יועצים, הכרת והבנת תהליכי תכנון ובצוע הבניה, הכרת והבנת כלל המערכות ברמה שתאפשר ניהול והנחיית היועצים השונים, תאום תכנון, פקוח, חומרים, תהליך עבודה ותהליכים סטטוטוריים, יכולת ביטוי והצגת נושאים שונים ועוד.
2. יש להתאים את תנאי הסף, לרמה שתאפשר קבלת מועמדים בעלי התאמה ליכולות ללמוד ולהבין את הכלים הנדרשים.
3. יש להגדיר את מטרות ויעדי ההכשרה בכל שלב. היעדים יחולקו כך שחלק מן היעדים יושג בתכנית ההכשרה הבית ספרית ואחרים במסגרת ההתמחות.
4. ההכשרה בבתי הספר ובמכללות תערך בשיתוף מלא בין מוסדות ההכשרה לבין הרגולטור תוך הימנעות מחדירה לחופש האקדמי והייחוד של כל מוסד הכשרה.
5. הצוות מציע כי תכניות ההכשרה בישראל ייאוחדו לכדי תכנית משלימה ורב שלבית בתארים ובהרשאות העיסוק כך שהתואר הנדסאי תהווה חלק מהתואר המלא כאדריכל ו/או כמהנדס.
6. לפרקטיקה ולתרבות המיקצועית תהליך הכשרה זה מבורך בין היתר שמנעד ההזדמנויות לעבודה במשרדים ו/או במקצועות היקפיים ו/או במוסדות התכנון ייחוד לבוגרים במסלולים השונים הללו תוך התאמת הכשרתם להתמחותם בתהליך הלימודים עם קביעת מסלול עיסוקם.
7. נדרש לחדד את האבחנה בין ההכשרה בבתי הספר כהשכלה לבין ההכשרה המקצועית כמקצוע. בעולם המערבי שבו קיימת הבחנה זו סך המתכננים בעלי הרשאת התכנון מהווים כ-15%-20% מבין רוכשי ההשכלה המלאה.

**ג.2. התמחות**

התמחות היא הכלי המאפשר להשלים את ההכשרה הבית-ספרית בכך שתעבה, תנחה ותאמן את המתמחה בתרגום ותרגול הכלים לשפה המעשית, הקניית יכולת לתכנון במגבלת הנתונים, תרגול תחת הנחייה, אינטגרציה של כלל השיקולים (תכנוניים, כלכליים, תרבות, חברה, תקנות, תקנים, מגבלות יועצים, הנחיות ומערכות). ההתמחות כוללת מספר רב של נושאים להם אמור להיות בסיס ידע מקדמי (בתי הספר) ויכולת להרחיבו בהתאם לתנאים שונים בכל פרויקט כגון: הכרת וניתוח מגבלות מקומיות וטכניות, ניתוח זכויות, ניתוח כלכלי בסיסי, ניתוח מגבלות מתוכניות שונות, יצירת חלופות, הצגת הפרויקט, פתוח חלופה לתכנון מוקדם, תכנון סופי, תאום וניהול יועצים, ניהול משרד, כתבי כמויות, עריכת אומדנים, פתוח פרטים, תכניות עבודה, הכרת חומרים, פקוח עליון, הכרת חוזים ועוד.

באופן בסיסי ניתן לומר כי המגבלות המוטלות על תחום התכנון והביצוע נובעות בעיקר משום שהבנייה הינה המוצר הנדרש והמשפיע ביותר על כל תחומי החיים שלנו, ומשכך הוא מהווה את מקור הסכנות הגדול ביותר. בהקשר זה דו"ח זיילר, מציין עוד, כי כמות הרכיבים והתאום ביניהם גדול, ובהתאמה התקלות האפשריות. עוד מציין הדו"ח כי מטבעו של המבנה קיים קושי רב בגילוי כל הסכנות באופן מידי וחלקם יכול להתגלות רק לאורך זמן ושימוש.

הדו"ח מציין כי הביטוי הבסיסי להרשאת התכנון גלומה ברמת המקצועיות ובאחריות המתכנן בגין המוצר הסופי. צמצום השגיאות לכדי מינימום אפשרי ויכול להתבצע רק באמצעות הכשרה וניסיון מתאימים בטרם הענקת הרשאת תכנון כל-שהיא.

**"** 19.47 הטלת אחריות על העוסקים במלאכה, בשירותים, במחקר, בפיקוח ובבקרה ובכל

כיוצא בזה היא אחת הערובות לתקינות ולאיכות התוצרת המופקת מעשייתם.

בהיעדר אחריות נותר העוסק עם מצפונו בלבד. המצפון הוא כמובן גורם חשוב, אך

ניסיון החיים מוכיח שהוא פועל טוב יותר כשיש לו דרבון של אחריות משפטית…..

זוהי המגמה גם כשמדובר בעוסקים במלאכת התכנון והייצור של מוצר הבנייה."

(דו"ח זיילר..)

מכלל המסלולים שנבדקו בעולם המערבי, הרשאת התכנון לאדריכלים בישראל היא המקיפה ביותר וכוללת תכנון מבנים ותכנון ועיצוב עירוני וזאת, על-אף שמדינת ישראל היא בין המדינות היחידות בעולם המערבי שלא מתקיימת בה בקרה על רמת המתכנן והתכנון ו/או על שמירת/חידוש רמת הידע לאחר הענקת הרשאת התכנון. הרגולטור אינו בוחן את כישוריהם/רמתם של המאמנים ואינו מבטיח כי המתמחה יקבל את מלוא הכלים.

לאור תהליך התכנון האדריכלי והעירוני בישראל ולאור הזמן שכל מערכת כזו מתוכננת עד לקבלת אישורים ובעיקר לאור הפער בין תהליך הלימודים לפרקטיקה, לא ניתן לאמן מתמחה בטווח של 3 שנים למלוא הכלים ולא להבטיח את קיומם של הכלים בידי האדריכלים ו/או המהנדסים.

לרגולטור אין יכולת לבקר את תהליך ההתמחות בכל משרד ובפועל זה בלתי ישים. במקום בו התרבות המקצועית ואופני הדיווח אינם חלק מתהליך מקצועי מובנה, הגדרת המטלות והאחריות המקצועית של המאמן כמו גם השגת יעדי ההתמחות נדרשים להגדרות יותר מקיפות ומחודדות של הרגולטור.

לאור הנחת העבודה כי לא ניתן להאריך את מסלול ההכשרה מחד, ומאידך היקף הסמכויות הרחב יותר מזה הנהוג בעולם המערבי מחייב בחינה בנושאים נוספים מציע הצוות דרגות רישוי נוספות, כאלו, שיפרידו בין תכנון מבנים לבין ת.ב.ע. בדרך זו ניתן יהיה למקד את ההתמחות ולהציב גבולות ידע מתאימים לכל שלב. הצעה זו עולה בקנה אחד עם תחומי העיסוק של האדריכלים בישראל אשר מרביתם אינו עוסק בכל תחומי התכנון.

המלצות:

1. הצוות ממליץ כי מאמן יהיה אדריכל רשוי בעל ניסיון של שנה אחת לפחות.
2. מומלץ לפרט את נושאי ההתמחות תוך ציון מספר השעות והמורכבות המינימלית הנדרשת. מוצע לאמץ המודל האמריקאי לפיו כל נושא מנוקד בהתאם למפתח קבוע- המאמן והמתמחה מציינים בכל יום/שבוע במחברת העבודה את התהליך והשעות שנערך מתוך רשימת תהליכים קבועה.
3. כל מאמן יידרש להשתלמות בנושא האימון ודרך ניהולו.
4. רישיון יחודש בכל 4 שנים ובתנאי שבעל המקצוע עבד 3 שנים לפחות בתחום וכי השלים מספר השתלמויות בתחום התוכן הרלוונטי וכפי שיקבעו הרשמים ו/או המועצות הרלוונטיות.
5. להערכת הצוות לא ניתן להכשיר בעל מקצוע לשליטה ראויה בכל תחומי הידע בטווח של שלוש שנים הגם שהפרשנות הניתנת היום להתמחות המקצועית אינו מוסדר ברמה המאפשרת מיקוד נושאים ו/או הבטחה כי מסיים ההתמחות אכן שולט בכלי התכנון ולכן מציע הצוות להפריד את הרשאות התכנון להרשאת תכנון מבנים ולאחר אימון ובחינה ייעודיים לתכנון ועיצוב עירוני.
6. הרשאת התכנון בעיצוב עירוני ובמבנים תהיה כפופה למסלול הכולל הכשרה אקדמית בסיסית נדרשת.
7. דיווח אמין-דיווח זה יכול להיערך רק במילוי חוברת התמחות יומית לכל תהליך ההתמחות ובקרתה על-ידי הרגולטור בהתאם לזמנים שהוקצבו.
8. המתמחה יכיר ויעבור את השלבים השונים בתהליך העבודה החל משלב הייתכנות וכלה בשלב תכניות הבצוע והפקוח בפרויקטים הנערכים במשרד.
9. המתמחה יכיר ויעבור את נושאי התכן, חוק התכנון והבניה, תקנות, תקנים, הנחיות וכיו"ב ברמה שתאפשר תכנון הולם בפרויקטים המשרדיים.
10. המתמחה חייב להפנים כי האחריות על כלל הכלים מונחת על כתפיו.
11. מוצע להגדיר את יחסי המתמחה והמאמן כך שתיווצר אחריות ביניהם.

**בחינת היכולת המקצועית**

לחלקים נרחבים של החוקים/תקנות/תקנים הנחיות חד, דו ותלת מימדיות להם השפעה על כל שלב משלבי התכנון החל מניתוח הייתכנות ועד לאכלוס המבנה. הנחיות אלו קיימות במספר רב של תקנות, תקנים, הנחיות משרדי ממשלה, הנחיות מוסדיות (כגון משרד התחבורה, נתיבי ישראל, הל"ת ועוד), הוראות תוכנית, הוראות בינוי ועוד - לא כל ההנחיות רלוונטיות לתכנון בפועל אך מרביתן רלוונטיות לשלבי תאום התכנון, הנחיית היועצים, ניהול התכנון ופקוח עליון. ידע ברמות שונות בהתאם למדרג ההנחיות והשפעתן מאפשר לאדריכל לתכנן וקבל החלטות בשלבי התכנון והבצוע השונים. שליטה בתחומים הללו תאפשר את יישומו של הרעיון לכדי מבנה ללא פשרות שייגרמו ללא הכרת הנושאים השונים ועם כניסת היועצים לשלב התכנון.

המבחן המיקצועי נועד להבטיח את קיומם של הכלים הללו והנדרשים לתכנון בידי נושא הרשיון וזאת לאור "ההצהרה" המחייבת של המדינה לציבור הרחב על היותו של בעל המקצוע הנושא רשיון מומחה בתחום על כל המשתמע מכך.

למדינה מספר מסלולים אפשריים לבחינת הידע ורמתו:

1. מבחן במתכונת הרגילה והידועה (כזו הקיימת היום ו/או במידה דומה לה).
2. הבטחת הימצאות הידע על ידי קביעת מדרגי הרשאה המותנים בקיומם של מספר השתלמויות/קורסים בתחומי ידע ראויים וכל זאת תחת בקרה מלאה.

תהליך הבחינה שאמור לסכם את מסלולי ההכשרה האקדמי והפרקטי לא הצליח להתרומם מעבר לכך לאור אחוז הניכשלים הגבוה יחסית ול"רעש" התיקשורתי שבעלי עניין ואינטרסים שונים יצרו. לדעת חברי הצוות אחוז הנכשלים (שנמוך משמעותית לבחינות דומות בעולם) נובע בעיקר מהגורמים הבאים:

1. קיבעון בתכניות הלימודים, הגורם לפערים גדלים ומתרחבים בין ההכשרה המוסדית לבין צרכי השוק ללא יכולת מעשית של המאמן והמתאמן להשלים את החסרים בפרק הזמן הקיים. (בעולם קבוע מספר שנים נמוך יותר של התמחות בפועל פרק הזמן הממוצע הוא כ-6 שנים).
2. היקף הרשאת התכנון בישראל החריג ביחס להרשאות המקובלות בעולם.
3. יכולת המאמנים להשלים את החסרים בטווח של 3 שנים אינה אפשרית.
4. במשרדים רבים רמת האימון נמוכה מאד ו/או לא קיימת כלל.

הצוות סבור כי קיימת חובת לוודא את תקינות והיקף הידע והרמה המקצועית לפני כל הרשאת תכנון. לאור סוג ה"אימון" הקיים וחוסר היכולת לאכוף אימון ראוי או מחייב יותר מציע הצוות אפשרות נוספת שתבטיח את הימצאות הידע והכישורים בידי המתמחה באמצעות קורסים והשתלמויות שיציגו ויוכיחו שליטה בתחומים הבאים:

1. חוקים, תקנים ותקנות- הכרתם של המושגים השונים ומיקומם במערכת התקנים, תקנות וחוקים הקיימת. הבנתם עד כדי הוכחת יכולת ליישומם במסגרת פרוייקט.

הרגולטור יציין את החומרים הללו ורמת הכרתם הנדרשת.

לא נידרש שינון, אלא הכרת הנושאים והחלקים הרלוונטיים לכל סוג פרוייקט בו הינו מטפל. המבחן עם חומר פתוח.

1. יכולת מחקר –ניתוח מגבלות - תכנית בינוי -
2. שלב חקירה ראשון – הכרה והבנה של הוראות ת.ב.ע., ניתוח זכויות, הבנת מגבלות המקום, הבנה כלכלית, ניתוח מרקמים וסביבה רחוקה וקרובה, חשיבות המקום, ביחס למקום במרקם העירוני, חיבור פרוגרמה וכיו"ב.
3. נתוח מגבלות- נדרשת הבנה בכלל מרכיבי הבניין הנדרשים, הכרה והבנה של הנחיות כלליות בתחומי ידע שונים, הכרה של מגבלות מקומיות לאור הניתוח הסביבתי, מרקמית ואחרות, יכולת ניתוח והצגת חלופות שונות תוך ציון יתרונות וחסרונות לכל חלופה, יכולת להצבת מסות מבנה/מבנים והגדרת היחס בינם לבין עצמם ובינם לסביבה תוך ציון מאפיינים בסיסיים כגון: כניסות רגליות, כניסות רכב, כיווני חיבור ושרות לתשתיות ציבוריות, הגדרת אופי המבנה מכלל הנתונים כולל הבנה לאזור רחבות כיבוי אש, מילוט, גרעיני מבנה וכיו"ב, הכל בהתייחס לכלל הנושאים.
4. יכולת לנתח ולהציב את הסוגיות הרלוונטיות ביותר לפרוייקט המוצע בהתאם למקום ולחברה בה הוא מוצע.
5. תכנון - תכנון בהתאם לנתונים ופרוגרמה קיימים. הצגת פתרון למבוקש, הכולל התייחסות לכלל

הרכיבים הסביבתיים ולמסקנות ויבהיר באמצעות מלל את גישתו כמו גם באמצעות תכניות, חתכים

וחזית.

כמו כן תידרש להטמעת רכיבי המבנה הנדרשים והמהותיים לתכנון האדריכלי בנושאים שונים כגון:

בטיחות, קונסטרוקציה, נגישות, מקום הפונקציות והיחסים בניהם, אומדן עלויות בסיסי, שילוב מערכות

רעיוני וכיו"ב.

1. אינטגרציה של מערכות וכלים- יכולת לקיים דיאלוג עם יועצים בתחומי המקצוע השונים.

**מבחני מהנדסים במתכונת הבאה:**

1. תכנון ראשון- הכרת תקנות ותקנים רלוונטיים;
2. הצעת חלופות בהתאם לנתוני השטח והנחות יסוד;
3. הבנה בקריאת וניתוח דוחות שונים ובניהם קרקע ובטיחות.
4. הבנה ויכולת הבנה של תכנון אדריכלי ומערכות
5. התאמת הקונסטרוקציה לתכנון האדריכלי;
6. חישוב רכיבים מורכבים ושונים כולל רעידות אדמה;
7. תכנון סופי.

**המלצות הצוות**

הצוות ממליץ על אחת מהדרכים להבטחת הידע:

1. בחינה במתכונת הקיימת בעיקר לאור פשטות ושיוויוניות התהליך ובדומה למרבית המדינות בעולם המערבי.
2. מסלול נוסף הכולל השתלמויות/קורסים שיבטיחו את הימצאות הידע הנידרש בתחומים המצויינים לעיל.

הצוות סבור כי להעברת הידע על-ידי השתלמויות/קורסים בשלב ההתמחות יתרון יחסי גדול אך מערך ההשתלמויות וכן הטירחה לבוגרים כמו גם העלות הכספית עלולים להוות מכשול לכך ובהתאם הצוות סבור כי כל אחת מצורת בחינת הידע ראויות ונתונות לשיקול המועצות.

עם זאת יצויין כי בחלק ממדינות העולם מתקיימות רצועות ביטחון מקצועיות שונות ונוספות כגון חברות ביטוח ו/או מוסדות תכנון ו/או מומחים שונים המאשרים או לאו את כשירותו של המתכנן, תהליך שאינו ריאלי בתנאי השוק ובתרבות המקומית.

רשם המהנדסים והאדריכלים הכין מערכת בחינות לתחומי הנדסת מבנים ואדריכלות ומומלץ להרחיבה לתחומים נוספים תוך שינויים והתאמות בהתאם למסמך זה.

רשם המהנדסים והאדריכלים הכין מערכת בחינות לתחומי הנדסת מבנים ואדריכלות בלבד הצוות ממליץ להרחיב את הבחינה/קורסים/השתלמויות לכלל תחומי ההנדסה.

**שמירת כשירות**

לאור קצב השינויים ומורכבותם וכן לאור הפערים שבין ההכשרה הבית ספרית לבין הדרישות המקצועיות ולאור התובנה כי פערים אלו אולי יצומצמו בתהליך ראוי ונכון אך לעולם יתקיימו במידה מסויימת לאור הקונפליקט המובנה שבין האקדמיה לפרקטיקה וכן לאור הקצב המהיר של השינויים הטכנולוגיים ואחרים במאה ה-21, ממליץ, צוות העבודה, לחייב את המתכננים במקצועות השונים להמשך תהליך ההכשרה באמצעות חידוש שימור/הבטחת/ריענון היכולת המקצועיות לתהליך זה יתרון נוסף המאפשר התנסות רחבה ומקיפה נוספת גם דרך התנסותם של אחרים ובהתאם ההשתלמויות נדרשות לשם:

* + - 1. הכרת נושאי תכן חדשים במכלול נושאים.
      2. סוגיות ייחודיות ודרך פתרונן.
      3. תקנות, תקנים וחוקים.
      4. צבירת ידע מפרויקטים אחרים ו/או חדשנים.
      5. לימוד/תרגול ידע קיים כמו גם לימוד תרגול ידע, טכנולוגיות ותהליכים חדשים.
      6. תהליכי עבודה מקבילים ושונים.

שמירת וחידוש הידע חיוני ורלוונטי מאד בעשור הראשון של העבודה המקצועית בכל תחומי התכנון ולכל תחומי ההנדסה המחויבים ברישיון.

**ג.4. מבנים מורכבים ותכניות**

מהנדסים

במקצועות ההנדסה השונים ובעיקר בהנדסת מבנים נידרש ניסיון רב הנובע מההבנה כי אין יכולת להכיל ולהתנסות בכלל האפשרויות והמצבים לצורך הפעלת הכלים השונים לכל סוגי המבנים. למהנדס בעל 3 שנות ניסיון תכנוני נוספות לאחר הרישוי יש את המיומנות בהפעלת הכלים כמו גם את הבגרות המקצועית הנדרשת להבין ולהעריך את הידע הנדרש לתכנון כל פרויקט.

במקצועות ההנדסיים נדרשות יכולות בתחומים הבאים:

1. יכולת למידה עצמית שתאפשר התעדכנות מתמדת;
2. יכולת לעבודה בצוות רב תחומי תוך הכרה והבנה בסיסית בתחומי התוכן השונים בפרויקט;
3. ניתוח והתאמה בנושאים שונים כגון: חומרים חדשים ו/או מערכת חישובים שונה והגדרת תרומתם החלקית ו/או המלאה לפרויקט;
4. הכרה רב מערכתית של המבנה;
5. הכרה של חלופות תכנון רבות ושונות תוך הכרת המגבלות של כל אחת מהן והיכולת להתאימה לכל מצב ו/או פרויקט;
6. כלים טכניים, מתמטיים, פיזיקליים וטכנולוגיים ובהתאם לתחום התוכן;
7. הכרת הנושאים הכלכליים בתחום התכן הרלוונטי ושילובו במערכת הכוללת;
8. הכרת תקנים, תקנות וחוק רלוונטיים.

אדריכלים

מבנים מורכבים נדרשים לידע נרחב בתחומים שונים כמו גם לשיקול דעת מקצועי בוגר, כזה שיוכל להעריך את האחריות המקצועית ואת סוג ורמת הידע הנדרשים לתכנונו.

אלו הם מבנים שלצורך תכנונם נדרשת מיומנות גבוה יותר בתחומי התכן השונים כמו גם יכולת לבצוע אינטגרציה, פיזית ומחשבתית, מלאה ומורכבת יותר, הבנה ויכולת מוכחת של המשמעות המקומית והתרבותית בשלב התכנון ועוד ובעיקר את היכולת לשאול ולדון בסוגיות הנכונות והרלוונטיות. על מנת להגיע לרמת הידע הנדרשת לתכנון מסוג זה, יידרשו ניסיון וכלים נוספים כמו גם הרחבת ידע באמצעות השתלמויות המחויבות לחידוש רישיון עבודה, השתלמויות אלו בנוסף לבגרות המקצועית שנצברה בתהליך של 3 שנות ניסיון נוספות יאפשרו לרכוש את הכלים הנחוצים.

שלא כמו מקצועות ההנדסה, להם קיימת נקודת אחיזה מוחשית ואליה הם נדרשים להתייחס, במקצוע האדריכלות הכלים מורכבים יותר מעצם השלב בו נכנס האדריכל לפרויקט. התכנון האדריכלי הינו השלב הראשון והמהותי. זהו השלב היחיד בו חלק נכבד מהכלים קשור לנתונים עיוניים תאורטיים ערכיים ולא רק טכניים.

נקודת האחיזה לתהליך התכנון משתנה ומושפע מנושאים רבים ושונים. תחילתו בניתוחים תרבותיים מקומיים וסביבתיים, המשכו, בהכרת כלל המגבלות כגון: מקום/מרקם, תרבות , סטטוטורי, חוקי, חומרים, כלכלה, טכנולוגיות, הכרת מגבלות ותהליכים, כלכליים, הכרת מגמות ועוד, וסיומה בקבלת החלטות רבות מתחומי התוכן השונים כגון: חשמל, אינסטלציה, בטיחות, נגישות, כיבוי אש ועוד, שהם המרכיבים הנלווים והחשובים של המוצר הסופי. מורכבות זו מבוטאת בעיקר על ידי תחומי ידע בחומרים עיוניים, תרבותיים ומחקריים.

בהשוואה לתוצר התכן הנדסי, תוצר התכן האדריכלי יהיה שונה בכל מקום, גם אם הינו מתוכנן על-פי פרוגרמה אחת זהה, לעומת הפתרונות ההנדסיים שיציגו פתרון זהה.

תכניות

לתכנון ועיצוב עירוני השפעה על המרחב הציבורי ועל דרך החיים של הציבור לטווחים ארוכים. קבלת ההחלטות בתחום זה כוללת ידע רב תחומי בו מעורבים מקצועות רבים ומגוונים נוספים ומעבר לאלו של תכנון מבנים.

התכנון והעיצוב העירוני בכל שלב קובעים את המרחב הציבורי ודרך החיים בו. המתכנן נידרש לכל כלי התכנון הנדרשים לתכנון מבנים וכן לכלים נוספים כגון: הכרת תקנות, הבנה ויכולת מרחבית, הכרה וניתוח של מרקמים קיימים, הבנה, הכרה וניתוח של סגנונות בניה, הכרה ויכולת ניתוח תרבותי וחברתי, תקנים והנחיות נוספות בתחומי הידע של הגנת הסביבה, מגבלות מתכניות ארציות ומחוזיות, הכרה והבנה בניתוח מאמרים וגישות עירוניות, תחבורה ותנועה, כלכלה עירונית, ניתוח וטיפול במרקמים שלמים, סוציולוגיה אורבנית, הכרת וניתוח מגמות נוכחיות ואופן התפתחותן לעתיד, ניתוח נתונים סטטיסטיים שונים, הסקת מסקנות לשם קביעת שימושים ועוצמתם, ייעודי קרקע בהתאם לצפי הניתוח, יכולת ניתוח וניסוח גבוהים, בגרות מקצועית, יכולת ליצור הוראות תלת ממדיות, קביעת מרחב השימוש ועוצמתו, הבנה וניתוח תלת ממדי גבוהים מאד.

חלק מן הכלים הם כלים בסיסיים בעבור כל אדריכל. כלים הנרכשים במסגרת המוסדות האקדמיים בשלב הלימודים כייעודיים לתכנון ערים, חלקם מושלם במסגרת השתלמויות וניסיון רב שנים וחלקם יושלם רק בכפוף לאחריות האישית ולמוסר המקצועי של האדריכל.

לאור הכלים הנדרשים הוחלט על-ידי הצוות כי הרשאת התכנון לתכנון ערים תותנה ברישיון אדריכל למבנים וכן ניסיון ייעודי בתחום התכנון והעיצוב העירוני+ השתלמויות/קורסים רלוונטיים בתחום זה. היקף ותוכן ההשתלמויות ייקבע בהתאם לסך הכלים שייקבעו לתחום זה על-ידי ועדת המשנה שקבעה מועצת ההנדסה והאדריכלות.

לקביעות של המתכנן העירוני השפעה גם על התוצרים של מתכנני המבנים ועל המרחב הציבורי שנים רבות לעתיד.

המלצת הצוות כי לצורך הרשאה לתכנון עירוני יידרשו בסה"כ 3 שנות ניסיון בתכנון אדריכלי שמתוכן לפחות שנה אחת בתכנון ועיצוב עירוני ייעודי. וכן כי ייערך מערך השתלמויות/קורסים/מבחן ייעודי להרשאת תכנון זו.

**סיכום פרק ג**

1. בהתאם לתקנות התכנון והבניה, התוספת הראשונה לתקנות המהנדסים והאדריכלים, תקן 413 ותקן 414 המבנה הפשוט שהוגדר בשנת 1966 אינו יכול להתקיים החל משנת 1977. מוסדות המדינה וההכשרה לא הפנימו עובדה זו ולא פועלים בהתאם. הסכנה לציבור ולמשק הישראלי גדולה.
2. מוסדות ההכשרה לא הפנימו את השינויים בתהליכי התכנון ובשינויים החברתיים, תרבותיים וטכנולוגיים ולא התאימו את תכניות ההכשרה לצרכים ולמקצוע.
3. מסלול ההכשרה יאוחד למערכת שלמה החל משלב בית הספר וכלה בהתמחות ובחינות מקצועיות מקיפות. קורסי הלימוד, מערכת ההתמחות, הבחינות וההשתלמויות יהוו יחידה אחת, כאשר כל חלק מהמסלול יכשיר לרמה המקצועית בהתאם להרשאת התכנון.
4. יוגדרו נושאים וכלים להגדרת התכן המהותי הנדרש לכל הרשאת תכנון ובהתאמה תותאמנה תכניות הלימוד וההתמחות.
5. תנאי הסף יותאמו לכלים ולתכנים הנדרשים.
6. יוגדרו נושאי ההתמחות ויקבעו דרישות סף לכל נושא (דוגמת הקיים בארה"ב).
7. ייקבעו קריטריונים למנחים/מרצים-מרצים מנחים בתחומי המקצוע חייבים להיות מהנדסים/אדריכלים בעלי ניסיון רב ופעילים. (בחו"ל קיימים אחוזי משרה שונים שהם חלק מן הקריטריונים) בדיוק כפי שלמרצים בתחומי הקורסים האקדמיים ניסיון וידע רב בתחום הקורס.
8. בחינות מקצועיות ו/או השתלמויות ובחינות הינן עניין פרוצדורלי טכני וניתן להחליט ולשנותו בכל עת ובלבד שתובטח הרמה המקצועית הנדרשת.
9. בתי הספר והרשמים יפעלו במשותף לשינוי והתאמת התכנים לכל שלב ובמשותף.
10. לכל הרשאת תכנון תתקיים התמחות/השתלמויות/בחינות.
11. אדריכל יוכל להיות מאמן לתחום המבנים לאחר שנה ניסיון כאדריכל רשוי. ולתכנון ערים ומבנים מורכבים לאחר 3 שנות ניסיון לאחר הרישוי.
12. למבנים מורכבים ומיוחדים יידרשו 3 שנות ניסיון נוספות כאדריכל רשוי וזאת לאור המסקנה כי למבנים הללו יידרשו כלים נוספים הנרכשים עם הזמן כמו גם על-ידי עיבוי הידע מהשתלמויות החובה שנערכו עד לאותה עת.
13. תכנון ועיצוב עירוני יופרדו מתהליך ההתמחות ויידרשו להתמחות והוכחת ידע ושליטה נפרדים.
14. עם שינוי תכניות ההכשרה, הגדרות נושאי האימון ובקרתם ניתן לאפשר קיצור ההתמחות ל-5,000 שעות.
15. קיים יתרון לשנת התמחות במקביל להכשרה האקדמית והצוות ממליץ לאפשר זאת.