

המחסור במהנדסים לבנייה ותשתיות: מי יתכנן את הבתים, המסילות והגשרים

הפער בביקוש לעובדים במקצועות ההנדסים לבנייה צפוי להגיע ל-5,000-8,000 בעלי מקצוע • לצד תוכנית להגדלת התקנים להנדסה אזרחית, אפשר גם לתת הטבות מס לגמלאים שימשיכו לעבוד, לגייס מהנדסים פלסטינים ולהביא מומחים מחו"ל



ישראל בת 100
סדר הכתבות

- תכנון
- תחבורה
- קרקעות
- כוח אדם**
- מגורים
- ערים חכמות
- החברה הערבית
- עבודה
- שטחי תעסוקה

דפנה במלי גולן

המחסור המדובר במהנדסים מקשה לא רק על המשך צמיחת ענף הדיסק, אלא מהווה אתגר גם בתחום הבינוי התשתיות. לפי עבודת הצוות הבין-משרדי בנושא, "הפער בהון האנושי לענף התשתיות" משנת 2020, המח' סוד באנשי מקצוע עמד בתקופת הדוח על בין 3,700 ל-4,500 בעלי מקצוע וב-2025 הפער בביקוש לעובדים צפוי להגיע לסדרי גודל של 5,000-8,000 בעלי מקצועות הנדסיים ולא רק מהנדסים, לפי הדוח, חסרים מומי חים בתחומי הנדסת תחבורה ומנהדר, חשמול, זרם חזק ואלקטרוניקה הספק, הנדסת מים וגו טבעי.

עוד לפי דוח, "היצע זהה האנושי בתחום זה קשיח בטווח המידי והק" צר, עקב הקושי לייבא מהנדסים זרים מחו"ל בכמויות תודישות, ריבודות תהליך ההכשרה על ידי המדינה ועקב תהליך ההכשרה הארוך". התוצאה: חוסר יכולת להוציא לפועל השקעות של כ-32 מיליארד שקל בבינוי ובתשתיות.

לרבר יגאל גוברין, יו"ר איגוד המהנדסים לבנייה ולתשתיות, "הסי פור של המחסור לא התחיל הום, אבל הוא התעצם מאוד בגלל הגעה לגיל פרישה של הרבה מאוד מהגי רסים שעלו מברח"ם לשעבר בגל העלייה הגדולה בתחילת שנות התשעים. הם יוצאים לגמלאות די כדומיהם, בלי שעושים ניסיונות של ממש להשאיר אותם. מצד שני, מוסי חזת ההשכלה הגבוהה לא מצליחים לייצר מספיק מהנדסים חדשים כל שנה, ומצד שלישי היקפי העבודות גדלים כל הזמן. אם מסתכלים על עשר השנים הקרובות, המצב מאוד קשה והפער הולך וגדל.

"תשתיות זה לא רק גשרים ומחלי פים ומסילות אלא גם מתקני התפלה, שדה תעופה בינלאומי חדש, מסודות חינוך וציבור, וכל מה שקשור לנושאי

פיתות המחסור במהנדסים שעומד על כ-5,000 היום, הוא לא מתוך 50 אלף אלא מתוך כ-15 אלף מהנדסים פעילים (בפנקס המהנדסים רשומים היום מעט יותר מ-20 אלף מהנדסים, רב"ג, זה ממש ברמה של דרמה". גוברין מודאג מאוד. "אני מנסה להסביר לאנשי משרד השיכון שאם מסתכלים על 20 שנה קדימה, ואפילו אם כבמטה פלא כל השורות בפקר לטות להנדסה מתמלאות, הבוגי רים יגיע לשוק בעוד שבעישר נה שנים, וכך שליט מתוך הזמן הזה נשדף. הנדסה אזרחית זה לא הייטק - שם אפשר לקחת מהנדסים חדיים. בתחום שלנו זה בלתי אפשרי. גם אם

אי אפשר לקחת מהנדס צרפתי ולהי תחיל ללמד אותו את התקנים היש ראליים". לרבר גוברין, בתחום הקונסטרוקציה, המהנדסים נדרשים לעבוד אימון של שלוש שנים ובחינה קשה כדי להפוך למהנדסים רשויים. "בכל יתר מקצועות ההנדסה האזרחית, המהנ" רסים הם רשומים בלבר זה מבחינ" תגו מצב בלתי נסבל", אומר גוברין. "ברגע שהמהנדסים הם רשומים ולא רשויים - אין הגדרה ספציפית לתחומי ההנדסה האזרחית שבהם מותר להם לעסוק. וכל זמן שאין, גם האחריות מטושטשת".

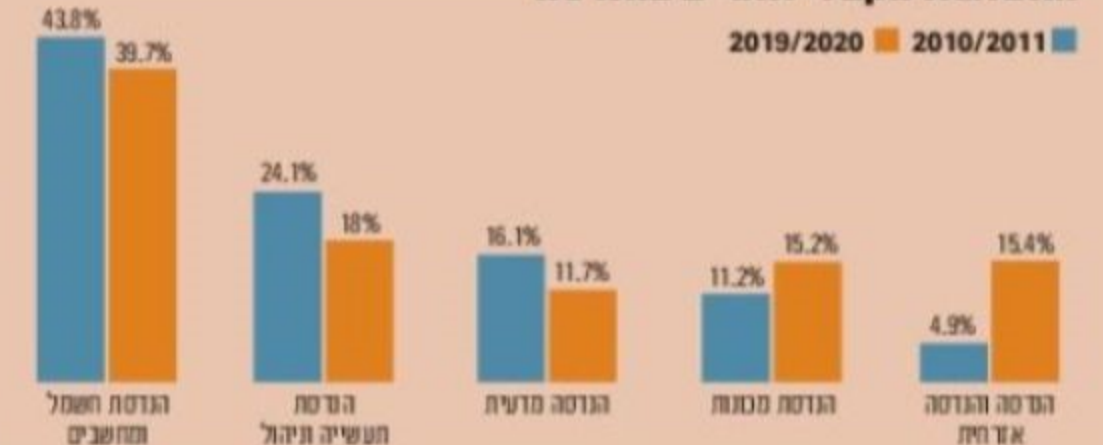
תנאי השכר לא מושכים את הסטודנטים לתחום

המחסור מתחיל כבר בשלב הלימודים. אמנם בין 2016 ל-2020 גדל מספר הבוגרים הנר" שמים ובעלי הדישיון בתחום ההנדסה האזרחית בצורה משמעי" תית, אבל קיים עדיין חוסר בתחומי ההנדסה האזרחית, והוא צפוי להפך משמעותי יותר בעשור הקרוב. לרבר פרופ' יגאל שוחט, ראש התר" כנית לניהול הבנייה במחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית באוניברסיטת בן גוריון בנגב, רמת הסטודנטים שמגי עים לתחום הוא לא גבוהה מספיק

ושיעור הנשירה גבוהים מ-5%. "אין מספיק סטודנטים שבאים עם מקצו עת הליכה המרעיים פיזיקה, מכני קה, מתמטיקה, ראייה מרחבית ושפת - אנגלית ועברית. "בעיה נוספת היא בעיית הגיל. מגיעים סטודנטים בגילאי 26-27 אחרי שעשו סיבובים. הפסקת הלי מודים הממושכת של קרוב לעשור מקשה על השתלבותם והצלח תם בלימודי ההנדסה. הנדסה צריך ללמוד בגיל 22-25 כדי להיות רענן וחד. היכולת האנטלקטואלית יור דת עם השנים. חלקם עשים מכי נות קים-אקדמיות אבל זה עדיין לא מספיק כדי להחזיר את הרעננות והתחנת של סטודנטים צעירים".

ומה עם תלמידי העתודה? "יש מעטים שמגיעים למבנים. רוב העתודאים מכונים לתחומים הטכ נולוגיים ופחות לתשתיות - כך שגם בגובה זו חלה נסיגה משמעותית". מרדע זה קורה לרעתך? "תנאי השכר בתחום התשתיות נמוכים מאוד. לאחרונה שוחחה עמי מהנדסת שאחרי שלוש שנים במשרד תכנון תחבורה משתכרת 9,000 שקל ברוטו. חברות שלה שלמדו תעשייה וניהול ועובדות בחברות סטארטאפ משתכרות כ-25 אלף שקל. אז למה שיבוא ללמוד הנדסת מבנים?

התפלגות מקבלי תארים בהנדסה



מקור: מ"ז

↑ מהנדסים בענפי תשתית
DPA
/Shutterstock
D.A.M.
קריאייב



יגאל גוברנין
יו"ר אימדר המהנדסים
לבנייה ולתשתות

המשך מעמוד 16 <<

"השכר בהגדלת מבנים נגזר מתע" ריף שעת ייעוץ שקובע החשב הכללי באוצר. התעריף הגבוה ביותר עומד על כ-300 שקל לשעת ייעוץ והוא צריך להיות פי שניים. המדינה לא מבינה את החשיבות של התכנון ושל התשתיות. זה גורם לטעויות תכנון מדוברות ולפיריון נמוך, שנגזרים גם הם מהשכר הנמוך בתחום התכ"ן, נון, הניהול והפיקוח וחורר חלילה - הפיריון הנמוך גורד שכר נמוך. "בתחום הביצוע ניהול הבנייה משתכרים אחרי שנתיים כ-20 אלף שקל ברוטו, אבל סביבת העבודה היא קשה ומסוכנת, שעות העבודה רבות

הסיבות למחסור
סוג נכיר מצומצם
שכר נמוך
שעות ארוכות ואחריות רבה
שמרנות והיעדר טכנולוגיה

מיס. נקבע כי התוכנית תימשך ארבע שנים לפחות, עם אופציה להארכה, ויעדיה הם גידול של כ-30% לתואר ראשון (עוד 300 סטודנטים ביחס לשנה הקודמת) ולתואר שני עם תזה (עוד 60 סטודנטים) וגידול של 25% במספר הדוקטורנטים. באוגוסט 2021 התקבלה בממשלה החלטה לאמץ את עיקרי המלצות ודוח הבירוקרטי, וכן לפנות לות"ת כדי שזו תבקש מהמוסדות להשכיח לה גבוהה לפתוח התמוזיות נדרשות בתחום התשתיות, כגון מנהרה, חשמול, רכבות, תחבורה ומים. ואכן משנת תשפ"א מקרמת הות"ת תוכנית להגדלת מספר הסטודנטים בתארים ראשון, שני ושלישי בעלות של 150 מיליון שקל. מהות"ת נמסר כי התוכנית כוללת תמריצים לגידול במספר הסטודנטים ועבור פעולות לצמצום נשירה (גידול במספר הברורים) ובוקו: שיעורי עוד, ליווי טורנטים, שיווק התוכנית, תגבורת שדרוג תשתיות הוראה ועוד. בנוסף התוכנית כוללת גם תקציב להגדלת מספר הסטודנטים לתארים מתקדם מים במטרה להכשיר עתודות סגל, ואת משום שקיים מחסור גדול בסגל הוראה בתחומי ההנדסה האזרחית.

"יש מחסור רוחני בחברי סגל"

לדברי שוחט, "יש מחסור רוחני בחברי סגל אקדמי מחקרי. אני יודע על שלוש תוכניות שנמצאות בשלבי הכנה אבל חסר סגל ליבתי

דסים שפרשו לגמלאות תמורת נקר דות זיכוי במס הכנסה. "אנשים בני 67 הראש שלהם מצויין, המצב הפיזי טוב, הניסיון איירי. שאלו אותי כמה נוכל להחזיר, אני חושב ש-1,000 מהנדסים שפרשו לגמלאות". הצעה נוספת היא מיזם משותף עם משרדי תכנון פלסטינים וגיוס מהנדסים ביצוע פלסטינים, וגם מודרים פלסטינים. תוכנית נוספת שהציע למל"ג הוא הסבות לתרסאים בתוכניות שמתאמות לבעלי משפחה. תגובת המל"ג/ות"ת: "בעניין הברסאים: פנייה כאמור של יו"ר ארגון המהנדסים אינה מוכרת לנו. מל"ג קדמה רפורמה מקיפה בנושא מתן פטור אקדמי בגין לימודי הברסאים המאפשרת הקלות ופטורים אקדמיים נרחבים להנדסאים בלימודיהם האקדמיים כדי לעודדם ללמוד לתואר ראשון. לא נמסרה תגובת המל"ג ות"ת בנוגע למסלולים חדשים כמו מינור ורכבות. תגובת החשב"ל: "תעריפי חשב"ל קבועים מדרגות לתשלום על פי קריטריונים של השכלה, ניסיון מקצועי ותפקיד, והתעריף המקסימלי לשעת ייעוץ עומד על סכום של 369 שקלים בתוספת מע"מ לשעת. מאחר שבשנתיים האחרונות הממשלה הפעלה ללא תקציב, חקפאו כלל ערכוני התעריפים לנותני השירותים. בימים אלו מתבצעת עבודת מטה לערוך התעריפים ולכשתמתיים יפורסמו התעריפים המעודכנים".

לתחום המבנים כדי שיפתחו אותן. המוסדות לא מציעים תנאים טובים והמועמדים מציעים לעבוד בתע"ייה או בהייטק. יכול משהו לסיים תואר שלישי בהנדסת מבנים ולעבוד לעסק בפיתוח מבנים ובריריים או מבני רחפנים וכלי טייס. "תנאי ההעסקה לא מספיקים. הדרישות המחוקקות מאוד גבוהות ודוגמול לא מספיק. כדי לבוא לאקדמיה אתה צריך להיות מסודר מאוד מבחינה כלכלית. אם אתה חושב שתבנה את עצמך מבחינה כלכלית באקדמיה, זה לא המצב ולכן הרוק"טורים הצעירים של היום מדירים את רגליהם וקשה לגייס סגל איכותי". "נקודה נוספת היא ירידה בהשקיעות במד"פ בבנייה התשתיות. הברס מקשה על גיוס דוקטורנטים וכן על התפתחות הסגל האקדמי הבכיר". להערכת גוברנין כ-10% ממסיימי הלימודים חלבים לעבוד בהייטק ובקרב אנשים שכבר עוסקים בתחום, המעבר אינו משמעותי. אהת הסיבות המשמעותיות היא השכר. כיום צומחים יותר ויותר סטארטאפים בתחום הנדל"ן שמחפשות מובילים וגם מציעים למהנדסים מסלולי הסבה אטרקטיביים לתוכנה שבסופם משרה מתגמלת. מהנדס ביצוע עם ניסיון של שלוש שנים מדווח 15'12 אלף שקל ברוטו ובהייטק יכול להכפיל את שכרו. לגוברנין יש כמה הצעות קונקרטיות לפתרון: להחזיר לעבודה מהנדס

חזית אחת

משרד תכנון לסטארט-אפ: "העליתי את השכר ב-80%"

משכר טרחה נמוך יחסית זה מוביל להמון שעות עבודה. אשתי בהייטק ועבדתי הרבה יותר קשה ממנה". עניין נוסף הוא האגר המקצועי. התכנון הוא מטבעו שמדני מאוד, בגלל האחריות הגדולה יש רצון לא לנענע את הסידה, וזה מוביל לקיבוע בפתרונות. זו היתה סיבה שרציתי לצאת לתחום של חדשנות. העלייה של המיזמים הטכנולוגיים פותחת אפיק להתקדם". עם זאת, עניין היציבות התעסוקתית היה שיקול משמעותי עבור דרעי. "פה אם משהו קורה אני תוך זמנים יכול להיות בלי עבודה".

"לעבודה בניצוע יש מחירים בחיים האישיים. עבודה עם אוכלוסייה קשה, לחצים. המהנדס הוא הראשון שבא לאתר ויוצא אחרון, משש בוקר עד שבע בערב". לה וכדי להישאר בחיים משרדים צריכים לקחת על עצמם הרבה יותר עבודה, המון פרדיקטים

קיצוץ שזה מגיע לסכנה לחיי אדם. יש עליך אחריות עצומה, מוסר רית ואפילו פלילית. אתה השומר האחרון בשער זה נורא קשה ומכביר נפשית". לדבריו, המסכורות בתחום התכנון צנועות יותר בהשוואה לתחום הביצוע, אך "לביצוע יש מחירים בחיים אישיים. שעות ארוכות, עבודה עם אוכלוסייה קשה, לחצים גדולים. המהנדס הוא הראשון שבא לאתר ויוצא אחרון, משש בבוקר עד שבע בערב, עבר דה עם קבלני משנה מכל הגוונים. "בתחום התכנון השעות יותר נורמליות, אבל יש תחרות גור



ריקו דרעי, מנהל מהנדסי שלד בתורת Veev

הכפי הציבורי והביטחוני. לא כפי לעבוד מול קבלנים שמתנהלים דרך החור של הגורש. יש מקי

ריקו דרעי, מהנדס שלד ומנהל מהנדסי שלד בחברת הקונסטרוקציה Veev, שגייסה לאחרונה סכום ענק של 400 מיליון דולר, הגיע לחברה לאוד קריירה של שמונה שנים במשרד תכנון. הוא מספר שהמעבר העלה את משכורתו ב-70%-80%, אבל עיקר המעבר נבע מסיבות מקצועיות. "כקונסטרוקטור, עובדים עם מערכות מסובכות של המדינה, ויש מזה תסכול. אתה רואה שאיפה לבינוניות, פשרות עקיקות בגלל שיטת המכרזים שמתנהלות לפי המציע הנמוך, מתפשרים על האיכות של המוצר כדי למקסם את