



מגמות ביקוש למהנדסי אלקטרוניקה ובוגרי מדעי המחשב

אינג' דוד כהן

ארז הראל

הסקר בוצע במימון חלקי של איגוד תעשיות האלקטרוניקה

יולי 1993



מגמות ביקוש למהנדסי אלקטרוניקה ובוגרי מדעי המחשב

אינג' דוד כהן

ארז הראל

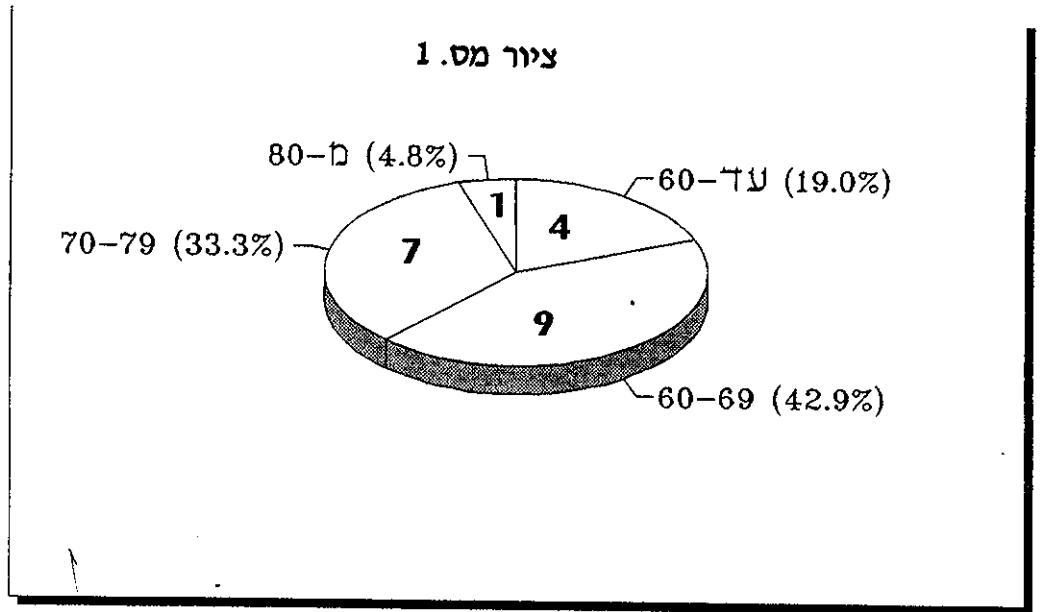
הסקר בוצע במימון חלקי של איגוד תעשיות האלקטרוניקה

יולי 1993

דו"ח זה מסכם סקר שנערך במפעלי האלקטרוניקה המאוגדים באיגוד תעשיות האלקטרוניקה בחודשים מאי ויוני 1993. הסקר נערך באמצעות שאלון עליו התבקשו המפעלים להשיב, ואשר כלל את הסעיפים: נתונים מזהים על המפעל, צורת הבעלות, כספים (מכירות, יצוא, תקציב מ"פ), כח אדם לפי מקצועות ותארים אקדמיים, שינויים במצבת כח-אדם ב-1993, תחזיות לשנים 97-1993 ופירוט התמחויות מהנדסים שהמפעל אינו מצליח לגייס היום. הממצאים מבוססים על הנתונים שנמסרו על ידי 21 מפעלים המעסיקים מעל 100 עובדים, מתוך 36 מפעלים השייכים לקבוצה זו, כמפורט בלוח 1.

לוח 1: חברות שהשתתפו בסקר (מעל 100 עובדים)

1. אי סי אי טלקום
2. אינטל
3. אל-אופ תעשיות אלקטרואופטיקה
4. אלביט בע"מ
5. אינדיגו
6. אלטק בע"מ
7. אלישרא מערכות אלקטרוניות בע"מ
8. אלסינט
9. אלתא תעשיות אלקטרוניות בע"מ
10. דגם מערכות בע"מ
11. התקני מצב מוצק (רפא"ל + אל אופ)
12. טלרד
13. מוטורולה ישראל בע"מ
14. סאיטקס
15. פיברוניקס בע"מ
16. ראדא אלקטרוניקה בע"מ
17. רפא"ל, חטיבת מערכות אלקטרוניקה
18. תדיראן
19. מבת (תע"א)
20. מלמ (תע"א)
21. תממ (תע"א)



התפלגות כח האדם והעוסקים במו"פ במפעלים אלה מפורט בלוח 2 כדלקמן:

לוח 2: התפלגות כוח האדם ואחוז העוסקים במו"פ

<u>סה"כ</u>	<u>% העוסקים במו"פ</u>	
3,385	63	מהנדסי אלקטרוניקה
1,969	56	מהנדסי מחשבים
245	66	פיסיקאים
47	55	מתמטיקאים
5362	32	הנדסאים וטכנאים
10,289	24	עובדים אחרים

הלוח הנ"ל מצביע על שתי עובדות:

- א. האחוז הגבוה של מהנדסים העוסקים במו"פ
 - ב. היחס הגבוה של מהנדסי מחשבים (חומרה ותוכנה) המועסקים במפעלים.
- מהנדסי מחשבים מהווים 36% מסך מהנדסי אלקטרוניקה ומחשבים.

בעלי תארים גבוהים מהווים אחוז גבוה בקרב המועסקים במו"פ (לוח 3):

לוח 3: התפלגות לפי תארים במו"פ

4.3%	Ph.D.
23.3%	M.Sc.
67.2%	B.Sc.
5.2%	אחר
<hr/>	
100.0%	סה"כ

ב-1992 המפעלים השקיעו במו"פ 8.6% מהמכירות.

בסקר שפורסם ב-Business Week בגליונו מ-28 ביוני 1993, מפעלי אלקטרוניקה בארצות הברית משקיעים במו"פ

6.0% מהמכירות ומפעלי תקשורת רק 3.1%. הממוצע העולמי להשקעה במו"פ הינו 4%. המפעלים מעסיקים 387

עובדים בחו"ל, מזה 253 מהנדסים וטכנאים.

המפעלים הכלולים בסקר קלטו בשנת 1992 545 מהנדסים ובמחצית הראשונה של שנת 1993 - 690 מהנדסים.

התפלגות הביקוש למהנדסים לשנים 97 - 1994 - ראה ציורים 2, 3. הנתונים מובאים בלוח שלהלן (לוח 4):

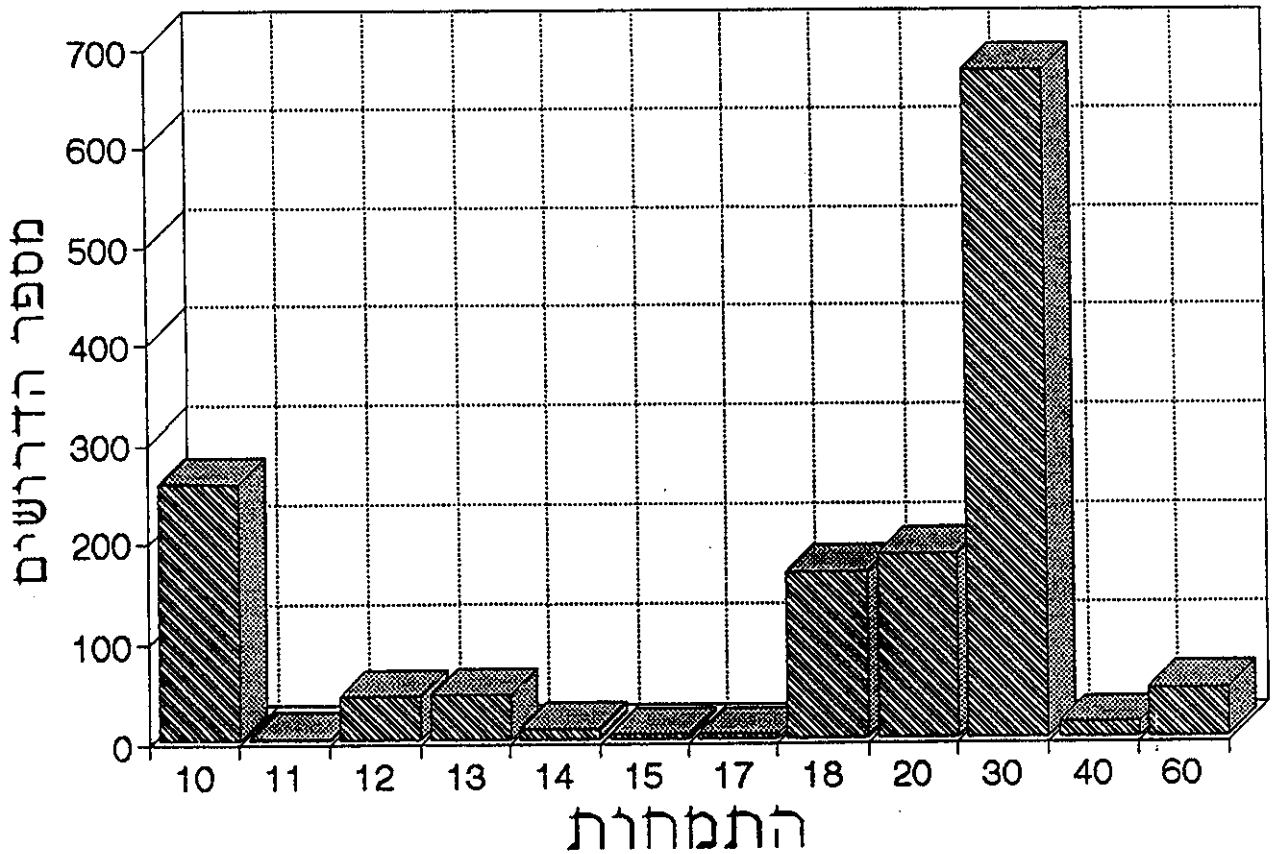
לוח 4: ביקוש למהנדסים לפי התמחויות ומספר שנות נסיון (1993-97)

התמחות	מס. שנות נסיון	0	1	3	5	סה"כ
מהנדסי אלקטרוניקה		151	2	79	24	256
מהנדסי בקרה		0	1	0	0	1
מהנדסי רשתות		0	2	40	0	42
מהנדסי תקשורת		0	0	44	0	44
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה		0	8	2	0	10
מהנדסי אלקטרואופטיקה		0	0	3	0	3
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיות		0	0	1	2	3
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. וספרתי		135	0	30	0	165
מהנדסי מחשבים (חומרה)		96	0	77	10	183
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע		275	120	278	0	673
פיסיקאים		0	0	14	0	14
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה		10	0	37	1	48
סה"כ		677	133	605	37	1442

הלוח מצביע על כך ש- 65% מסה"כ הביקוש הוא למהנדסי תוכנה ומערכות מידע (47%), מהנדסי אלקטרוניקה (17%) ומהנדסי חומרה (12%).

ציור מס. 2

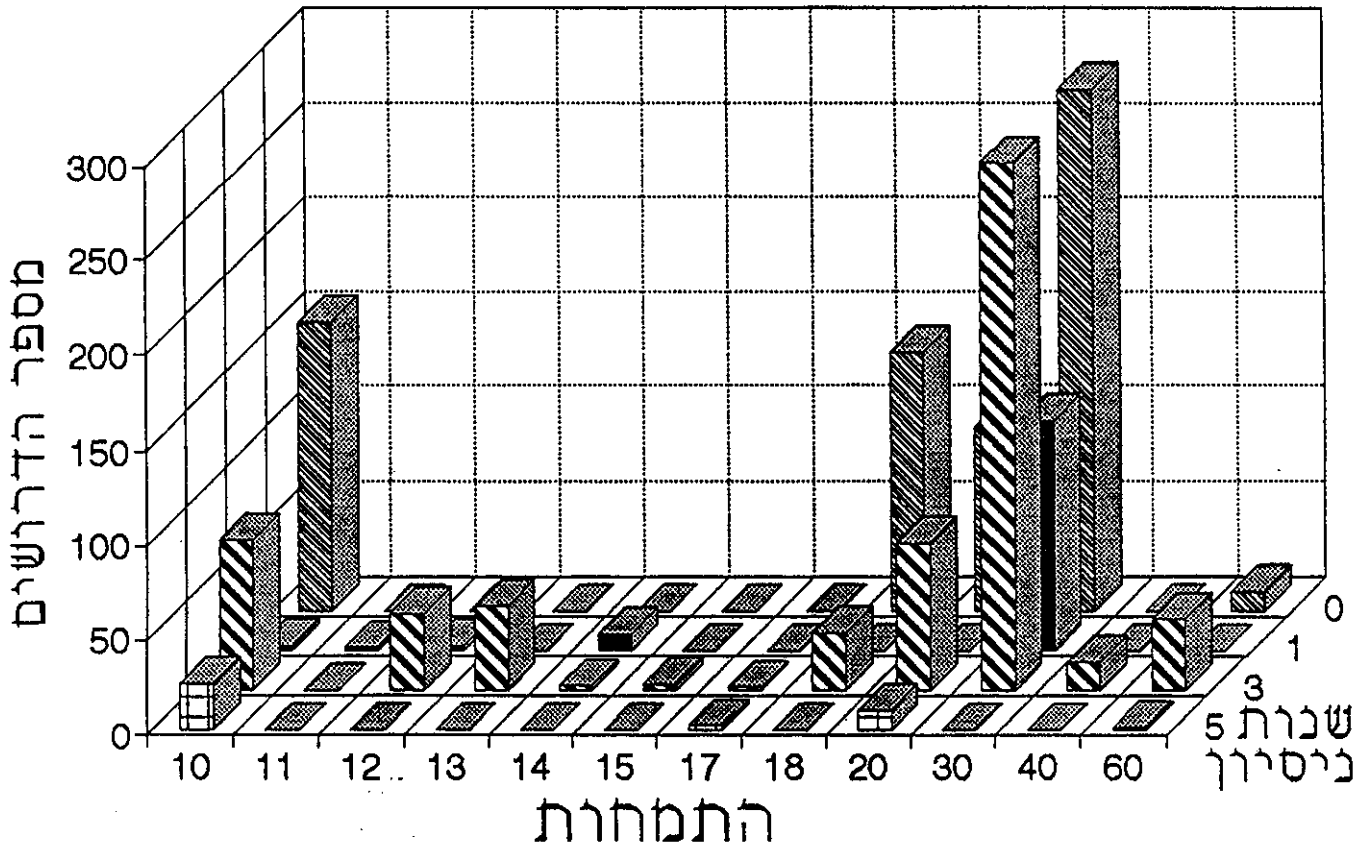
ביקוש למהנדסים ע"פ התמחויות בשנים 93-97 (סה"כ 1442)



התמחויות מהנדסים ע"פ תחומים:	
מהנדסי אלקטרוניקה (כללי)	10
מהנדסי בקרה	11
מהנדסי רשתות	12
מהנדסי תקשורת	13
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	14
מהנדסי אלקטרואופטיקה	15
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיים	17
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. זספרתי	18
מהנדסי מחשבים (חומרה)	20
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	30
פיסיקאים	40
מתמטיקאים	50
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה	60

ציור מס. 3

ביקוש למהנדסים בשנים 93-97 (סה"כ 1442)



התמחויות מהנדסים ע"פ תחומים:	
מהנדסי אלקטרוניקה (כללי)	10
מהנדסי בקרה	11
מהנדסי רשתות	12
מהנדסי תקשורת	13
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	14
מהנדסי אלקטרואופטיקה	15
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיים	17
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. זספתי	18
מהנדסי מחשבים (חומרה)	20
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	30
פיסיקאים	40
מתמטיקאים	50
מהנדסי מכונות ואירונאוטיקה	60

מאחר ורק מחצית מהמפעלים שהשתתפו בסקר הציגו תחזיות לתקופה 1993-97, בחנו את מגמות הביקוש לשנים 1993/94 (לוח 5):

סה"כ הביקוש לשנים 1993/94 מסתכם ב-1055. לתקופה זו מודגש הביקוש למהנדסי חומרה (17%), תוכנה ומערכות מידע (48%). (לוח 5 וציורים 4 ו-5).

לוח 5: ביקוש למהנדסים לפי התמחויות ומספר שנות נסיון (1993/94)

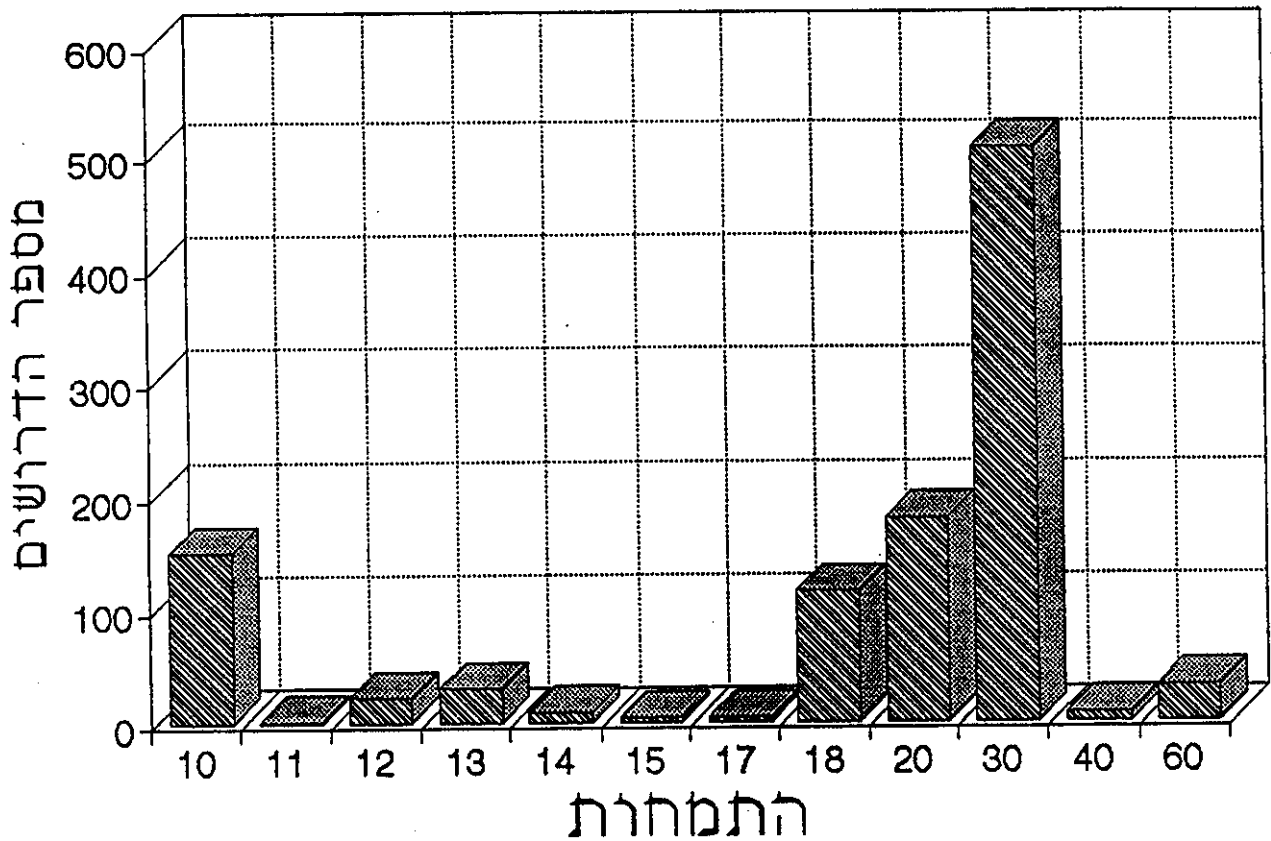
התמחות מס. שנות נסיון	0	1	2-5	מעל 5	סה"כ
מהנדסי אלקטרוניקה	105	2	43	0	150
מהנדסי בקרה	0	1	0	0	1
מהנדסי רשתות	0	2	20	0	22
מהנדסי תקשורת	0	0	30	0	30
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	0	8	0	0	8
מהנדסי אלקטרואופטיקה	0	0	3	0	3
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיות	0	0	1	2	3
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. וספרתי	85	0	30	0	115
מהנדסי מחשבים (חומרה)	86	6	77	9	178
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	244	120	143	0	507
פיסיקאים	0	0	7	0	7
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה	10	0	21	0	31
סה"כ	530	139	375	11	1055

79% מהביקוש היא למהנדסים שיעבדו במו"פ ו-21% למהנדסים שיעבדו בייצור.

ציור מס. 4

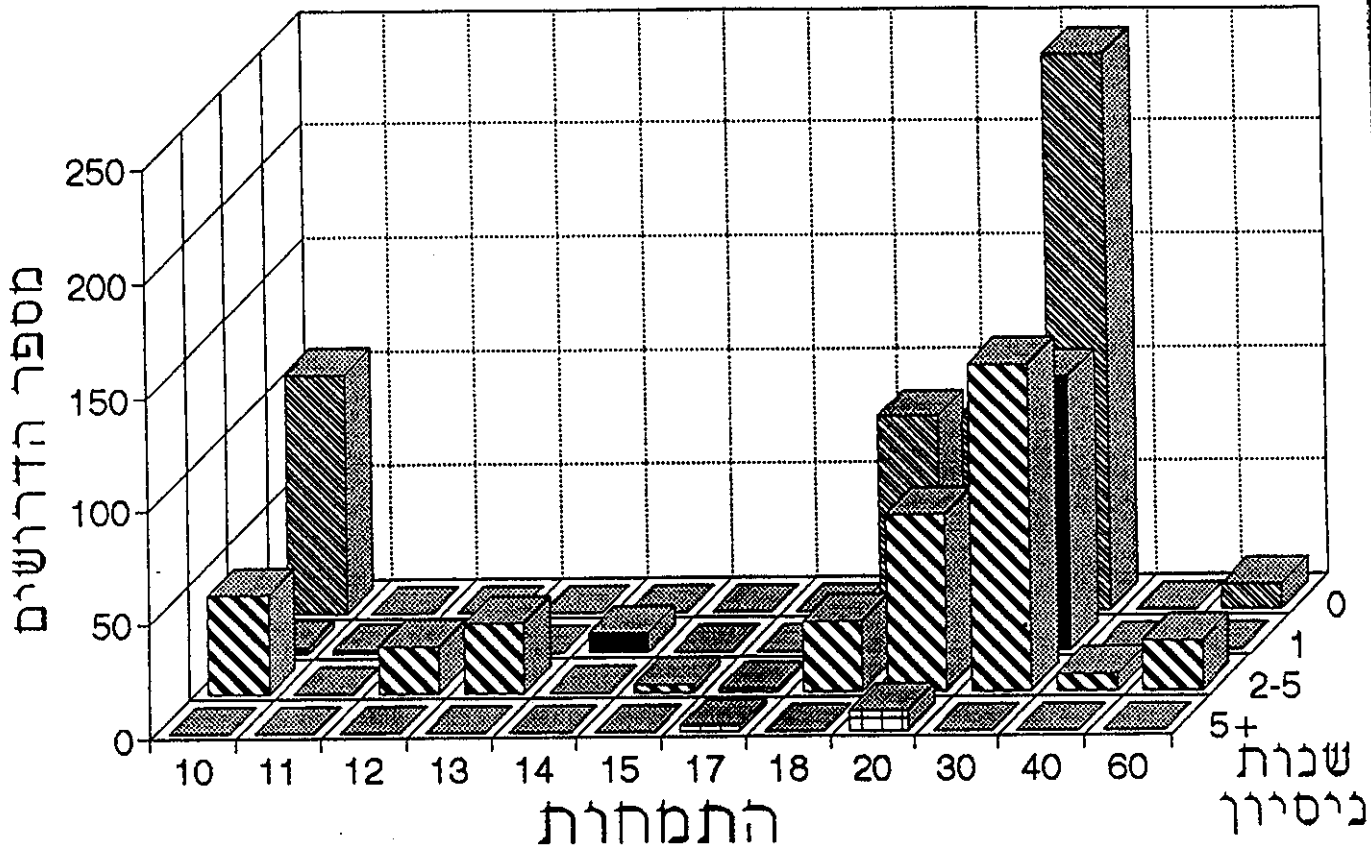
ביקורש למהנדסים

בשנים 93-94 (סה"כ 1055)



התמחויות מהנדסים ע"פ תחומים:	
מהנדסי אלקטרוניקה (כללי)	10
מהנדסי בקרה	11
מהנדסי רשתות	12
מהנדסי תקשורת	13
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	14
מהנדסי אלקטרואופטיקה	15
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיים	17
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. זספרחי	18
מהנדסי מחשבים (חומרה)	20
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	30
פיסיקאים	40
מתמטיקאים	50
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה	60

ביקורש למהנדסים בשנים 93-94 (סה"כ 1055)



התמחויות מהנדסים ע"פ תחומים:	
מהנדסי אלקטרוניקה (כללי)	10
מהנדסי בקרה	11
מהנדסי רשתות	12
מהנדסי תקשורת	13
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	14
מהנדסי אלקטרואופטיקה	15
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיים	17
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. זספּרתי	18
מהנדסי מחשבים (חומרה)	20
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	30
פיסיקאים	40
מתמטיקאים	50
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה	60

לשאלה לגבי המחסור במהנדסים שלא ניתן להשיג כיום התשובה היתה שחסרים מהנדסי תוכנה, מערכות מידע ומהנדסי תקשורת בעלי נסיון (ציור 6).

שתי סיבות עיקריות למחסור זה:

א. הצמצומים הגדולים שבוצעו במפעלי אלקטרוניקה בשנים 1988-90 (ציור 7)

ב. הקטנת מספר הפונים ללימודים בשנים אלה מהחשש שלא ימצאו תעסוקה.

ההיצע של בוגרי הנדסת חשמל ומדעי המחשב ב-1993 הסתכם כדלקמן:

סה"כ בוגרי הנדסת אלקטרוניקה (כולל מחשבים) 446

סה"כ בוגרי מדעי המחשב 428

דיון

הנתונים הנ"ל אינם מאפשרים לערוך מאזן בין ההיצע לביקוש מאחר ואין לנו נתונים מהימנים על שוק העבודה למהנדסי אלקטרוניקה ומחשבים. בנוסף לתעשית האלקטרוניקה מועסקים מהנדסי אלקטרוניקה ומחשבים (חומרה ותוכנה) בתעשית התוכנה, בצה"ל, במוסדות להשכלה גבוהה ועוד. בצד ההיצע, בנוסף לבוגרי המוסדות להשכלה גבוהה בארץ נקלטים במפעלים עולים חדשים וישראלים חוזרים אשר למדו בחו"ל או שהו מספר שנים בחו"ל. לכן מוצע להמשיך בעבודה זו ולבחון את הנושאים הבאים:

1. מיפוי שוק העבודה למהנדסי אלקטרוניקה ובוגרי מדעי המחשב.

2. שינויים מבניים בהעסקת מהנדסים ובוגרי מדעי המחשב בתעשייה האלקטרונית.

3. גיוון מערכת ההשכלה הגבוהה

א. הנהגת לימודים לתואר M.Sc. בחמש שנים

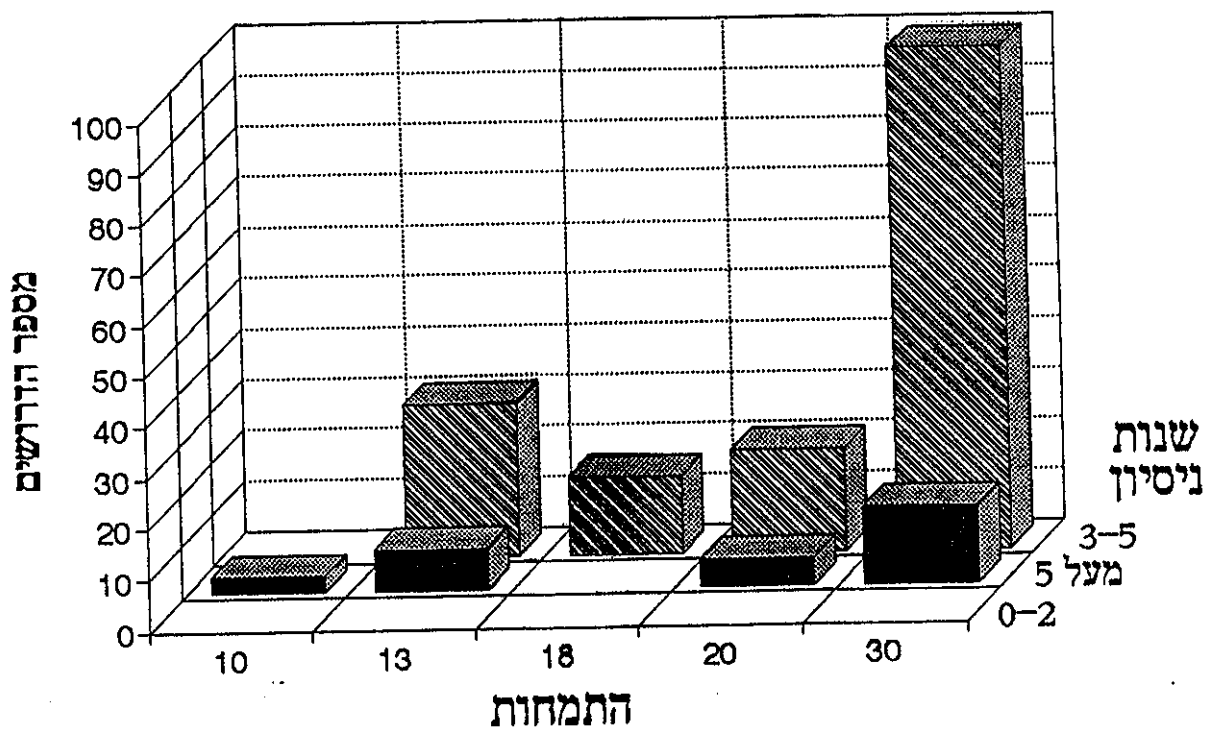
ב. הנהגת B.Tech. במכללות אזוריות

ג. הסבת הנדסאים למהנדסים בלימודים מזורזים בחו"ל

ד. הכשרת הנדסאים.

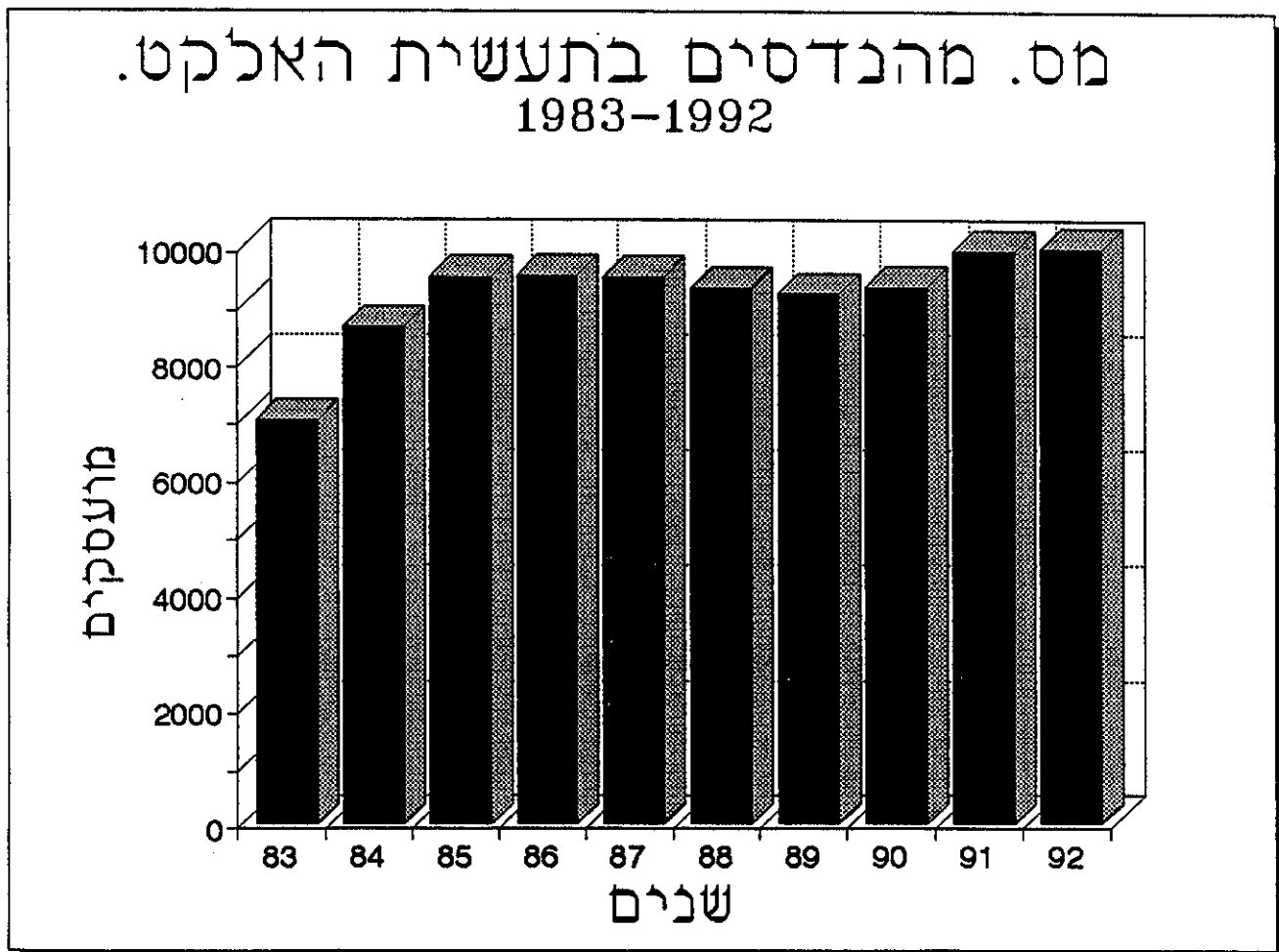
צור מס. 6

חסר במהנדסים כיום (סה"כ 195)



התמחויות מהנדסים ע"פ תחומים:	
מהנדסי אלקטרוניקה (כללי)	10
מהנדסי בקרה	11
מהנדסי רשתות	12
מהנדסי תקשורת	13
מהנדסי מיקרואלקטרוניקה	14
מהנדסי אלקטרואופטיקה	15
מהנדסי התקנים ומערכות אלקטרואופטיים	17
מהנדסי מערכות, מהנדסי R.F. זספרתי	18
מהנדסי מחשבים (חומרה)	20
מהנדסי תוכנה ומערכות מידע	30
פיסיקאים	40
מתמטיקאים	50
מהנדסי מכונות ואוירונאוטיקה	60

ציור מס. 7



היצע של מהנדסי חשמל - מדעי המחשב

קבלו תואר ראשון ב-1993

446 מהנדסי אלקטרוניקה (כולל מחשבים)

428

מדעי המחשב