



מדדים להערכת אפקטיביות ההשקעה

בתעשייה הישראלית

ד"ר גלעד פורטונה

פרופ' רעואל שנער

יולי 1994

ת ק צ י ר

בדו"ח זה מוצעים שני מדדים כמותיים המאפשרים להעריך את האפקטיביות של ההשקעות בתעשייה.

המדד הראשון הינו חישוב שיעור התשואה הפנימית השנתי הריאלי הממוצע של המפעלים המיצגים. לשם כך מיושמת שיטת חישוב חדשה, המאפשרת חילוץ ערכי התשואה הפנימית מתוך הדוחות הכספיים, עבור מקבץ של מספר חברות גדולות במשק. התוצאות הושו למתחרים בענפים המגבילים בארה"ב. ההשוואה מראה על שיעור שת"פ דומה בממוצע לאורך תקופה של שנים רבות אך תנודות חריפות בערכו במפעלים הישראליים בהשוואה לרצף יחסי בערכי השת"פ של המתחרים בחו"ל. תנודות אלה קשורות במידה רבה למדיניות הממשלה ולכן נראה שהמדידה בזמן אמיתי של השת"פ במדגם תעשייתי מיצג יאפשר מעקב על תוצאות המדיניות התעשיתיות של הממשלה (וארועים אחרים שלא בשליטת הממשלה ישירות).

בחלק השני של הדו"ח יש נסיון להציע מדד כמותי למדידת החזר ההשקעה למשק. לצורך זה הוגדר מושג חדש "ההשקעה נטו" או "Net Investment" שמייצג את התרומה של המשק להשקעות במפעל לאורך השנים ומולו חושבה התרומה הישירה של המפעל לתוצר הלאומי לאורך אותן השנים. היחס בין השניים נותן מדד חדש לתרומה היחסית של המפעל למשק.

מעבר לחשיבות מדידת השת"פ התעשייתי ככלי למעקב על השלכות מדיניות הממשלה, יכולה מדידתו להוות כלי בקרה להנהלות המפעלים הבודדים על מגמות המפעל. זאת בזכות רגישותה הרבה יותר לשינויים בתפקוד המפעל מאשר חישובי הרווח השנתי בשיטות החשבונאיות המקובלות.

תוכן

i	תקציר	
1	הקדמה	.1
2	מדידת שעורי התשואה הפנימי ההיסטוריים	.2
2	א. הגדרת המושגים והשיטה	
5	ב. ניתוח החברות הישראליות	
8	התרומה לכלכלה המושג של ה"השקעה נטו"	.3
8	א. הקדמה	
9	ב. המושג של ה"השקעה נטו"	
11	ג. מדד לתרומה היחסית לכלכלה	
13	סיכום והמלצות	.4

ה ק ד מ ה

כאשר ההשקעות בתעשייה הינן חלק ממדיניות הממשלה, חיוני שיהיו מדדים כמותיים המוגדרים היטב, המאפשרים להעריך את האפקטיביות של ההשקעות. מדדים כאלה חייבים לאפשר מעקב על ההשפעה של המדיניות התעשיתית של הממשלה, כגון מדיניות השכר במשק, שער החליפין של הדולר וסובסידיות שונות. בדו"ח זה אנו מציעים מספר מדדים אשר יהיו שימושיים למטרה זו ומציגים נתונים מספריים עבור שבע חברות ישראליות גדולות.

בפיתוח המדדים ישנם שני עניינים נפרדים, הקשורים ביניהם. הראשון הינו החישוב של שיעור התשואה הפנימי של ההשקעה התעשיתית, המתואם לאינפלציה. בעוד שמדדים כאלה, המכונים "סף המינימום" ("hurdle rates") משמשים באופן רחב בתוך החברות התעשיתיות לצורך הערכת ואישור השקעות חדשות בודדות, אין ידע צבורי לגבי הערכים בפועל וגם לא ניתן לחשבם ישירות מתוך התוצאות העסקיות של החברות, כפי שמוצג בדוחות כספיים. בעבודה קודמת פיתח פרופסור שנער שיטה לחלץ את ערכי התשואה הפנימית מתוך הדוחות הכספיים וחישב נתונים אלה עבור מקבץ של החברות הגדולות בארה"ב (סימוכין 1). שיטה זו נתנת ליישום על התעשיות הישראליות. תוצאות החישובים צריכות להיות בעלות ענין לניתוח אותן תעשיות, ובעיקר להשוואתן לתעשיות דומות בעולם העסקים העולמי.

הענין השני הוא המדידה של תרומות החברות התעשיות לכלכלה הישראלית. קשורה למושג התוצר הלאומי (GDP) הינה המדידה של שיעור התרומה לתוצר הלאומי של כל חברה בנפרד. אנו מציעים כאן מושג חדש הנקרא "ההשקעה נטו" ("Net Investment") המודד את ההשקעה בחברה מעבר למקורותיה העצמיים, או בפועל - את ההשקעה החיצונית. בדו"ח זה

חישבנו את התרומה של חברות ישראליות נבחרות לתוצר הלאומי הגולמי וייחסנו תרומה זו להשקעה נטו (שברובה הינה השקעה ממשלתית) ולהשקעת החברה הכוללת.

חישוב זה מהווה אמצעי להעריך את האפקטיביות של תמיכות הממשלה בתעשייה להגדלת התוצר הלאומי.

2. מדידת שעור התשואה הפנימי ההיסטוריים

א. הגדרת המושגים והשיטה

אחד הקריטריונים להערכת השקעות תעשיתיות חדשות הינו שעור התשואה הפנימי, או ההחזר על ההשקעה, להלן השת"פ - ROI (Return on Investment) (מקור 3). כדי שתעשייה תשרד לאורך זמן, ערכי השת"פ חייבים להיות חיוביים, אך אין די בכך. כדי שהתעשייה תהיה אטרקטיבית למשקיעים, השת"פ חייב להיות גדול בהשוואה להחזר של השקעות אלטרנטיביות אחרות. אם התעשייה מעונינת בגידול מהיר, ניתן להשיג זאת ע"י השקעה מחדש של תזרים המזומנים הנוצר, כאשר יש שת"פ גבוה.

עבור השקעה בודדת של I דולרים, המניבה תזרימי מזומנים נטו C_j (בשנה-j), לאורך שנות חיי ההשקעה של N שנים, מחושב r , השת"פ, מתוך הנוסחה הבאה:

$$\sum_{j=1}^N \frac{C_j}{(1+r)^j} = I \quad (1)$$

השת"פ המוגדר במשוואה (1) משמש בדרך כלל כמדד להערכת השקעות חדשות בודדות. עם זאת, עד לאחרונה, היה חוסר בנתונים אמינים לגבי השת"פ בפועל של החברות התעשיתיות. זאת, עקב הקושי למדוד את השת"פ בחברה שלה מספר השקעות פעילות בו זמנית (כפי שצוין ע"י Fisher & McGowan, מקור (2)). במקור (1) פותחה שיטה המאפשרת לקבל הערכה של ערכי השת"פ הממוצעים, מתואמים לאינפלציה, עבור חברות תעשיתיות עם השקעות מרובות בו זמנית.

בשיטה זו, מציבים במשוואה (1) במקום C_j את ההחזר להון המושקע (ה-capital recovery), המחושב מתוך תזרים המזומנים מהפעילות בתוספת להוצאות המימון על הלוואות לטווח ארוך. בתור I, המדד להשקעה, כוללים את כל ההשקעות הפיסיות (ציוד ומבנים) ואת ההשקעות במחקר ופיתוח. (מכיון שאנו כוללים את המו"פ בהשקעות, הוצאות המו"פ מוחזרות גם לחישוב ההחזר על ההון המושקע, C_j).

כדי לחשב את השת"פ, צריך גם להחליט על הערך של N . N מהווה ההערכה לאורך החיים הממוצע לכלל ההשקעות לתעשיות בענף. למרות שלכאורה חישוב השת"פ תלוי בבחירת ה- N המתאים, בפועל נראה שאין התוצאה רגישה לערכי N הנבחרים. כדי להדגים את אי הרגישות הזאת, מוצג בגרף 1, השת"פ של חברה לדוגמא, "טבע", כאשר החישוב נעשה עבור שני ערכי N של 10 ושל 15.

ערכי השת"פ, המחושבים בשיטה שהוצגה כאן, אינם רגישים לשיטות החשבונאיות הנהוגות בתקופות השונות (כגון פחת) וכמו כן אינם תלויים בדרך המימון של ההשקעות. ערכי השת"פ המחושבים מושפעים מעט מאד משיטת ההתאמה לאינפלציה. התאמת כל המספרים לדולרים מתואמים נתנו הערכות דומות לאלה שהתקבלו ע"י התאמת כל המספרים לשקלים מתואמים, תוך שימוש במדד המחירים לצרכן הישראלי.

בגרף 2 ניתן לראות את ההשוואה בין שתי שיטות ההתאמה לאינפלציה עבור חברת "טבע". ההתאמה לדולרים נעשתה ע"י המרת המטבע הישראלי לדולרים לפי הערך בעת ההוצאה או ההכנסה והתאמת הדולרים לדולרים קבועים לפי מדדי המחירים לצרכן בארה"ב (ה-CPI) (פירוט בנספח 1). דרך חישוב זו להערכת השת"פ נמצאה נותנת תוצאות רובוסטיות למרות האינפלציה הגבוהה בישראל, ולכן יכולה לתת כלי חשוב בידי ההנהלות והממשלה כדי לעקב אחר הביצועים של החברות התעשיתיות הישראליות. מכאן ואילך נעשו כל החישובים בדולרים קבועים (מתואמים למדד המחירים בארה"ב של 1991).

מדדים קונבנציונליים אחרים, כמו ההחזר על ההון העצמי, Return on Equity (ROE), הינם פחות משמעותיים למטרה זו, במיוחד כאשר קצב האינפלציה גבוה. במקור 1 הראינו ש-ROE איננו תחליף נכון ל-ROI (השת"פ), דבר שגם הוכח תיאורטית ע"י Fisher וחבריו (מקור 2). הסיבה לכך ש-ROE איננו משקף נכון את ROI נובעת מכך ששני המושגים מיצגים שני מדדים ללא קורולציה חד משמעית ביניהם. ההחזר בחישוב השת"פ (ROI) מוגדר בדומה לתחשיב עבור משכנתא, כאשר הקרן חיבת להיות מוחזרת לאורך זמן מוגדר מראש, תוך כדי תשלום של ריבית לאורך כל התקופה. במקרה זה תשלומי ההחזר השנתיים קבועים, התשלומים בשנים הראשונות הם בעיקר ריבית, וחלק החזר הקרן יגדל לאורך השנים. בחישוב ההחזר על ההון העצמי (ROE), ערך ההשקעה מופחת בשנים הראשונות, למרות העובדה שיתרת ההשקעה (הלא מופחתת) אינה מספקת כדי לתת את אותה רמת ההחזר הנדרש.

עבור השקעה בודדת, עם פחת ליניארי, ההחזר על ההון העצמי (ROE) גדל לאורך חיי ההשקעה. אם משך הפחת קצר מאורך חיי הפרויקט, ROE הופך אין סופי. ROE, לכן, תלוי בדרך חישוב הפחת, אפילו כאשר אין אינפלציה. (לכן, חישוב הדוחות בשנים האחרונות בשקלים מתואמים, מונע אמנם את השפעת האינפלציה על חישוב ההחזר על ההון העצמי, אבל לא את הדילמה הבסיסית).

באופן תיאורטי, ROE יכול היה להיות זהה ל-ROI, עבור חברה תיאורטית עם ביצועים קבועים, כאשר כל תזרים המזומנים מפעילות מושקע מחדש, עם ביצועים זהים, ובהעדר אינפלציה. ROE מושפע גם מהצבה חשבונאית הנתונה לשיקול דעתה של ההנהלה, תחת ההגבלות של חוקי ראית החשבון, ואשר אין לה שום השפעה על שער התשואה הפנימי הריאלי, (למשל פעולות כמו מחיקה, עדכון ערך הציוד ודרך חישוב הפחת ועוד). דרך חישוב השת"פ שלנו אינה רגישה לבעיות כאלה.

לחברות רבות בארה"ב היחס בין השתי"פ לבין ההחזר על ההון העצמי היה הגיוני ועקבי, אך נמצאו כמה חברות, כמו IBM, שההפרש בין השניים היה גדול והמגמה היתה בכוונים מנוגדים. בבדיקה עם המחלקה הכלכלית של IBM, אשר בדקו את השיטה המוצעת כאן; הם מצאו שתוצאות החישובים שהיצגנו הינן בתאום עם המגמה האמיתית. ההיסטוריה האחרונה של IBM גם כן מחזקת בדיעבד את מימצאי החישובים.

במרבית החברות הישראליות יש הבדל גדול יותר בין הערכים של ROI ו-ROE, הנובע מפחות מואץ ומקשיים בעבר להתאים את ההחזר על ההון העצמי לקצב האינפלציה (גרפים 3 a-g).

ב. ניתוח החברות הישראליות

ישנם מספר קשיים בניתוח חברות ישראליות. הקושי הראשון הינו בעצם השגת הדוחות השנתיים אחורנית לאורך חיי החברות, אפילו לאלה הנסחרות בבורסה. רבות מחברות אלה הפכו רק לאחרונה לציבוריות ולכן אין הנתונים היותר מוקדמים זמינים. באופן כללי, אין דרך קלה לקבל נתונים ישנים, אפילו לא לחברות ציבוריות. בארה"ב, נתונים כאלה זמינים באופן חופשי מן ה-Security Exchange Commission, מ-Moody ועבור עשרים השנים האחרונות מתוך מאגרי מידע ציבוריים ממוחשבים.

בגרפים 3 a-g מוצגים ערכי השתי"פ המחושבים לאורך הזמן עבור מספר חברות ישראליות. בכל גרף מוצג גם שעור התשואה להון העצמי. בגרפים 4 a-f מושווה השתי"פ של חלק מהחברות הנ"ל עם השתי"פ של חברות מוצלחות בעיסוק או אופי דומה בארה"ב. תוצאות נוספות עבור תעשיות בארה"ב נתונים במקור 1 ועבור התעשייה הכימית הבינלאומית במקור 4. חלק מתוצאות אלה מסוכם בטבלה 1.

לצורך השוואה ישירה, מוצגים ההחזר על ההון העצמי ושיעורי התשואה הפנימי עבור שבע חברות ישראליות בטבלאות 2 ו-3. לאור השינויים החדים לאורך השנים, הגרפים כאן מלמדים הרבה יותר מן הטבלאות. כדי לשים את התפתחות המפעלים בפרספקטיבה המתאימה, מוצגים בטבלאות 4-8 הנתונים הרלוונטיים על הגידול ועל סך ההתנהגות של החברות. בטבלה 4 - מוצגות סך המכירות, בטבלה 5 - ההשקעה הפעילה בכל שנה, (ראה נוסחה A-11 בנספח לדרך החישוב), בטבלה 6 - ההשקעה הרב שנתית המצטברת, בטבלה 7 - ההשקעה המצטברת במחקר ופיתוח, בטבלה 8 - ההחזר השנתי על ההשקעה (CAPITAL - CR) RECOVERY בנוסחה A-3 בנספח), טבלה 9 - היחס בין הריבית לטווח ארוך לבין ההחזר על ההשקעה ובטבלה 10 - היחס בין הדיבידנד לבין תזרים המזומנים. כל המספרים הינם בדולרים מתואמים של 1991 לפי מדד המחירים לצרכן בארה"ב (CPI).

נראה בבירור שעל בסיס מנוקה מאינפלציה, מרבית החברות הראו גידול בריא במכירות לאורך כל התקופה. החריגה היחידה היתה כור, אשר הגדילה מכירותיה בשנות השמונים ב-10% בלבד, למרות גידול רב בהשקעות הפעילות. נכון שעקב המורכבות של כור והבעלות בעבר של חברות רבות באחוזי אחזקה שונים ומשתנים במשך הזמן, נתוח החברה קשה במיוחד ונכון שחלק מההשקעות היו לרכישת ספקים, כלומר לאינטגרציה אנכית; עם זאת - גם תזרים המזומנים לא גדל ביותר מ-10%, אינדיקציה לכך שחלק גדול מהשקעות אלה היו לא יעילות. הגידול המהיר בהשקעות, למרות הגידול הקטן במכירות, יכול להסביר את הירידה החדה בשת"פ של כור במשך שנות השמונים, מגמה שתוקנה רק ב-1990. הגרף של השת"פ (הגדלת A3) מוצג בגרף 5. בגרף זה ניתן לראות בבירור את רצף הירידה בשנים 1980-85, שנים מספר לפני ששעור הרווח להון העצמי נפל דרסטית. זו הוכחה לחשיבות חישוב ה-ROI במדד חיוני להערכת תפקוד המפעל ולזיהוי מגמות משתנות.

היחס של הריבית לטווח ארוך להחזר על ההשקעות הינו גדול עבור חלק מהחברות, כפי שניתן לראות מן ההשוואה בין טבלה 9 וטבלה 11, שבה מוצג אותו יחס עבור מספר חברות בארה"ב לשנה מסוימת. עם זאת, יחס הדיבידנדים לתזרים המזומנים הינו נמוך לכל החברות,

אינדיקציה לכך שהחברות השקיעו מחדש את מרבית תזרימיהן המזומנים שיצרו.

תוצאות החישובים המוצגים בגרפים 4 a-f מעניינים ומדברים בשם עצמם. אמנם הם אינם מידגם מיצג של התעשייה הישראלית, אך עם זאת, הם מיצגות קרוב ל-20% של סך התפוקה התעשייתית בישראל. מאד מעניין לגלות שעבור חלק מהחברות התוצאות מאד מרשימות ומתקרבות לאלה של המוצלחות בענף בארה"ב. בעוד הממוצע דומה לחברות בחו"ל, התנודות בישראל קורות בתדירות גבוהה יותר. מה שמדאיג הינה הירידה בשעור השת"פ בשנות השמונים, בשנים שבארה"ב היה גידול בערכי השת"פ. כאן עלינו לציין שלמרות שהשת"פ אמנם מהווה מדד אמין כדי לזהות מגמות, הרי שאף שיטה, המבוססת על נתוני הדוחות השנתיים בלבד, אינה מאפשרת ניתוח מפורט של הגורמים הבסיסיים לאותן מגמות.

עם זאת, מדידת השת"פ כן מאפשרת לנו לנתח את ההשפעה של גורמים חיצוניים. כדי להמחיש אופציה זו, מוצג בגרף 6 השת"פ של התעשייה האוירית (תע"א) עבור סצנריו היפוטטי לשנות השמונים, לפיו היה שער הדולר מוקפא בעת המהפך הכלכלי ב-5% גבוה יותר, תוך הורדת הסכס השכר שנחתם במשק ב-5%. בסצנריו זה נעלמת תקופת השת"פ השלילי והשת"פ של התעשייה האוירית משנה מגמתו בחצי השני של שנות השמונים ודומה הרבה יותר לשל התעשיות הגדולות בענף בארה"ב כמו Boeing ו-Lockheed.

התעשייה האוירית, בתור תעשייה עתירת עבודה ועתירת יצוא, רגישה לשני הפרמטרים, השכר במשק ושער החליפין של הדולר. אין אנו נכנסים כאן לדיון, איזה משתי האלטרנטיבות עדיפה, אך שתיהן נמצאות בפועל מחוץ לתחום השליטה הישיר של החברות הבודדות. רצוי היה, לכן, לפתח מאגר נתונים למדידת ערכי השת"פ ולעקב אחר מדגם של חברות במשק כדי לזהות את המגמות ולקבע ערכי סף בסיסיים. נתונים כאלה יאפשרו דיון ענייני במדיניות הממשלה. מאגר נתונים כזה יאפשר גם להשוות את השפעת שער החליפין על תעשיות הנשענות בעיקר על היצוא ועל תעשיות המוכוונות בעיקר לשוק המקומי (אנו התרכזנו כאן בתעשיות שהיצוא מהווה את עיקר מכירותיהן).

3. התרומה לכלכלה והמושג של "ההשקעה נטו"

א. הקדמה

כדי לדון ביעילות של מדיניות הממשלה בעידוד השקעות תעשיותיות, יש צורך במדד כמותי נוסף המאפשר השוואה בין פרויקטים שונים ומדידה של תוצאות המדיניות. אחת התרומות החשובות לכלכלה הינה התרומה הישירה של המפעל לתוצר הלאומי הכולל (GDP). התרומה הזו חושבה עבור כל החברות הנחקרות והתוצאות מוצגות בטבלה 12. לדוגמא, ראה גרף 7.

את התרומה לתוצר הלאומי יש ליחס להשקעות שנעשו. אחת הדרכים המקובלות להעריך את יכולת התרומה של פרויקט תעשייתי לתל"ג היא לחשב את היחס של התרומה השנתית לתל"ג לגודל ההשקעה ומכך להסיק על התרומה לתל"ג לכל דולר מושקע לכל אורך חיי ההשקעה. יחס זה מוצג בטבלה 13 ומחושב ע"י חלוקת התרומה לתל"ג השנתי בהשקעה הפעילה מנורמלת ע"י אורך חיי ההשקעה (GDP/ active investment / life time). ההשוואה של ערכים אלה למספר תעשיות בארה"ב מוצגת בטבלה 14. כמובן שכל הנתונים, כולל ההשקעה הפעילה, מוצגים מתואמים לאינפלציה.

היחס שהוצג בטבלה 13 הינו מדד לא מושלם אשר עלול להיות מטעה. פיתוח תעשייתי אינו נבנה ע"י פרויקט יחיד. חברות תעשיות מצליחות פועלות ברצף של אורגניזם חי ויש לשפט את תרומתן ע"י מבט על כל התפתחות החברה. החברות הבריאות מנהלות בדרך כלל מספר פרויקטים בו זמנית ומרבית גידולן מושג ע"י השקעה חוזרת של הרווחים. לראשונה התוודאנו לזאת כאשר למדנו את החברות בארה"ב, שתוצאותיהן הוצגו במקור 1. כמעט כל 38 החברות, שהינן הגדולות בענפיהן, גדלו בשנות השפע של הצמיחה ע"י השקעה מחדש של רווחיהן. מקורות מימון חיצוניים היו חשובים בתקופה הראשונה, אך היו שוליים במשך מירב תקופת הגידול. ניתן לראות זאת בטבלה 15. בטבלה זו מוצג סכום כל ההשקעות החל מעת שניתן היה להשיג נתונים ועד 1975 בהשוואה לסך תזרים המזומנים באותה תקופה. לידם בטבלה, מוצגים סך הדיבידנדים ששולמו והחוב לטווח ארוך של החברות. המסקנה מניתוח זה, היא שהחברות האמריקאיות גדלו בשנים 1940-1975 ע"י השקעה חוזרת של תזרים המזומנים, תוך שהן לוות חלק מהכספים לצורך תשלום הדיבידנדים. טבלה 15 הינה

הטבלה היחידה המוצגת בדולרים שוטפים, מכיון שהחובות בארה"ב אינם מתואמים לפי האינפלציה.

ב. המושג של "ההשקעה נטו" (Net Investment)

כמו שראינו, ההחזר למשקיע בארה"ב בשנות הפריחה של התעשייה, היה בעיקר בגידול לטווח ארוך ומעט מאד ע"י תשלום דיבידנדים. ככלל, היכולת של חברה תעשיתית לתמוך את השקעותיה ממקורותיה ולממן בעצמה את גידולה לטווח ארוך, הינה תרומה חשובה לכלכלה המקומית. כדי למדד זאת, אנו מציגים מושג חדש, "ההשקעה נטו". הוא מוגדר כהפרש בין סך כל ההשקעות של החברה לבין סך כל תזרים המזומנים שהושקע מחדש. בדרך כלל, כאשר ההשקעה נטו גבוהה ביחס לסך ההשקעות, יהיה החוב גבוה וחשיפת החברה לתנודות השוק תהיה גדולה. בישראל, שבה מעורבת תמיכה ממשלתית, התמונה יותר מורכבת, ומידת החשיפה יכולה להיות קטנה גם כאשר ההשקעה נטו גדולה ביחס לסך ההשקעות, אם מירב המימון החיצוני הוא ממשלתי.

כדי לקשר את ההשקעה נטו לתרומה לתל"ג, חושבה ההשקעה נטו בערכים מתואמים לאינפלציה. זאת, ע"י התאמת כל ההשקעות וכל תזרימי המזומנים לדולרים קבועים (של 1991). תזרים המזומנים המושקע מחדש חושב ע"י החסרת כל הדיבידנדים מתזרים המזומנים מפעילות. בשנה שבה החסרת כל הדיבידנדים מתזרים המזומנים מפעילות נותנת ערך הגבוה יותר מההשקעות הפיסיות באותה שנה, עוקבים אחרי השימוש שנעשה בהפרש בשנים שלאחריה. אם ההפרש מושקע מחדש בשנים העוקבות, הוא מוחסר מן ההשקעות באותן שנים. תוצאות החישוב מוצגות בטבלה 16.

בטבלה 17 מוצג אחוז ההשקעה נטו מתוך סך ההשקעות עבור החברות שנחקרו ובטבלה 17A מוצגות להשוואה מספר חברות אמריקאיות. כדי להמחיש את המושגים, ההשקעה נטו וסך ההשקעות שנעשו מוצגים גרפית עבור שלוש חברות ישראליות בגרפים 8a, 8b, 8c. בחברות

אמריקאיות גדולות מבוססות, ההפרש בין ההשקעה נטו לבין סך ההשקעות קטן, מכיון שמרבית הגידול מומן ממקורות פנימיים. מרבית החברות הישראליות שנחקרו הינן או צעירות יחסית או שהיה להן גידול מהיר הרבה יותר ממה שאיפשר להם השת"פ, ולכן אחוז ההשקעה נטו מתוך סך ההשקעות גדול יותר. ואכן, לחברות אמריקאיות צעירות, כמו INTEL או אפילו ETHYL, יש יחס דומה יותר לשל החברות הישראליות, מאשר התעשיות האמריקאיות הוותיקות יותר.

כדי להבין יותר טוב את נחיצות המושג של "ההשקעה נטו", לצורך שיקולי מדיניות לאומית, מענין להסתכל ב"מפעלי ים המלח" בטבלאות 16 ו-17. זו דוגמא של חברה מצליחה, אשר התחילה בהשקעה ממשלתית. לאורך השנים, החברה גדלה גם במכירות וגם ברמת ההשקעה הפעילה. מרבית הגידול הנדרש בהשקעות פיסיית בא ממקורות פנימיים. היחס של "ההשקעה נטו" לסך ההשקעות יורד ברציפות. אם רוצים לדון בתרומת החברה לכלכלה, גידול הממומן ממקורות עצמיים זה חייב להכלל בין הקריטריונים לתרומה. לכן, נראה הגיוני ליחס את התרומה השנתית לתמ"ג ל"השקעה נטו". חברת ים המלח, בהיותה באיזור פיתוח, המזכה במענקי השקעה, המשיכה לקבל מענקים על השקעותיה. עם זאת, חילקה החברה דיווידנד לממשלה כבעלים, מכיון שרווחיה היו גדולים, וכפי שראינו, הספיקו המזומנים שנוצרו מהפעילות לממן את ההשקעות השוטפות במרבית השנים.

אין בכוונתנו לרמז ש"ההשקעה נטו", או חלקה מכלל סך ההשקעות, יכולים לשמש כמדד השוואתי בין חברות. שום פרמטר כזה לא ניתן לשימוש במופרד מכלל התמונה. נתח ההשקעה הממומן ע"י תזרים המזומנים מפעילות תלוי בגילה של החברה, בשת"פ שהושג, בנתח של תזרים המזומנים המוזרם להשקעה נוספת ובקצב הגידול. קצב הגידול המקסימלי שניתן לקבל מההשקעה החוזרת של כל תזרים המזומנים מוגבל ע"י ערך השת"פ. זהו בעצם המשמעות הפיסית של השת"פ, כפי שהוגדר לראשונה ע"י Solomon (מקור 2). גידול מעבר לשת"פ מחייב השקעה חיצונית, וכאן נכנסת המשמעות של "ההשקעה נטו" ככלי להבנת ההשלכה לטווח ארוך של הגידול התעשיתי על הכלכלה הלאומית.

לכן, יצירת תנאים כלכליים כוללים במשק, המעודדים השגת ערכי שת"פ גבוהים מספיק, חייבת להיות חלק חשוב בשיקולי המדיניות הלאומית, במיוחד אם היא שלובה בחוקים המעודדים השקעה חוזרת של הרווחים. למפעלי ים המלח היה שת"פ גבוה לאורך תקופת זמן ארוכה, אשר איפשרה גידול ע"י השקעה חוזרת בלבד. עם זאת, לעתים רצוי ומוצדק גידול מהיר יותר, גידול שניתן להשיג רק ע"י הגדלת ה"השקעה נטו".

כל החברות שנבדקו השקיעו מחדש את מרבית תזרים המזומנים שנוצר לצורך הגדלתן והיחס שבין הדיוידנדים שחולקו לבין מזומן הזמין בפועל, היה נמוך. לדעתנו חשוב ששמירת יחס זה נמוך יהיה שיקול חשוב בתוכניות הקרובות של הפרטת החברות הממשלתיות. הנושא חיוני במיוחד כאשר ההפרטה נעשית ע"י מכירה ישירה. במקרה זה יש נטייה לקונה לנסות ולהחזיר את השקעתו מתוך תזרים המזומנים של החברה, פעולה שעלולה למנוע גידול. הבעיה פחות חמורה כאשר ההפרטה נעשית ע"י הנפקת מניות לציבור. מומלץ שיעשה מאמץ לעודד ההשקעה מחדש של מרכיב תזרים המזומנים ע"י מדיניות המיסים.

ג. מדד לתרומה היחסית לכלכלה

ישנן שתי דרכים לקשר בין התרומה לתמ"ג לבין ה"השקעה נטו". האחת הינה היחס שבין התרומה השנתית לתמ"ג לבין "השקעה נטו". יחס זה מוצג בטבלה 18 לכל החברות ולשלוש חברות מוצגת ההתפתחות הגרפית של יחס זה לאורך השנים בגרף 9. הדרך השנייה הינה היחס שבין סך התרומה לתמ"ג המצטברת ע"י החברה (בדולרים מתואמים) לבין ה"השקעה נטו". יחס זה מוצג בטבלה 19. שני היחסים אמורים לגדל עם השנים, אם כי הגידול יהיה איטי יותר כאשר גידול החברה הוא מהיר יותר.

ההתפתחות ההיסטורית של יחס בין התרומה המצטברת לתמ"ג לבין ה"השקעה נטו" לאורך השנים מוצגת בגרף 10 (עבור החברות שהוצגו בגרף 9).

ליחס שבין התרומה המצטברת לתמ"ג לבין "השקעה נטו" יש משמעות מעניינת נוספת. ה"השקעה נטו" הינה בדרך כלל החסם העליון למענקי הממשלה לחברה. יחס זה, לכן, הינו ברוב המקרים החסם התחתון לפקטור ההכפלה של מענקי הממשלה לקידום הכלכלה. יחס זה הינו גם בקרוב החסם התחתון להחזר לממשלה, בצורת מיסים, מכל דולר שניתן כמענק להשקעה או למחקר.

המסקנה האחרונה נובעת מההנחה שכל דולר של תרומה ישירה לתמ"ג הנכנס לכלכלה המקומית מן התעשייה יוצר פעילות משקית במכפיל של לפחות 2.5, ושמוצע המיסים הכולל במשק הינו בקרוב 40%. אמנם מסתתרת כאן בעקיפין ההנחה שההשקעה לא היתה מתבצעת ללא הסובסידיות. אפילו אם אין הדבר בהכרח נכון, חישוב מקורב זה של החזר לממשלה, בצורת מיסים, הינו דרך משמעותית להערכת השפעת הסובסידיות הממשלתיות.

לכל החברות שנבדקו, יחס החזר של התרומה הישירה לתמ"ג בהשקעה נטו היה גבוה מ-10. ברור שמסקנה זו נכונה רק לחברות שנבדקו ואינה ניתנת לאקסטרפולציה לתעשייה באופן כללי. ייתכן שתעשיות אחרות, במיוחד כאלה שכשלו, לא החזירו תרומה למשק תמורת התמיכה. עם זאת, השיטה יכולה לשמש כבסיס למדד הערכה כללי.

ישנן מספר משמעויות מעניינות נוספות לטבלאות 16-19. הבולטת מן המסקנות הינה העובדה שההבדל בין התעשיות השונות הוא פחות מכפי שניתן היה לצפות. זה נכון במיוחד למפעלי ים המלח, המיצגת תעשייה כימית כבדה המנצלת את אוצרות הטבע. תרומתה היחסית משתווה לתעשיות עתירות תעסוקה, כאשר ההשוואה נעשית על בסיס ה"השקעה נטו". מפעלי ים המלח הגדילו את מכירותיהם ואת תרומתם לתמ"ג ב-80% בין השנים 1980-1990, כאשר ה"השקעה הפעילה" גדלה רק ב-30% וה"השקעה נטו" כלל לא גדלה.

מכיון שה"השקעה נטו" בדרך כלל גדולה מסך תרומות הממשלה למפעלים כסובסידיות, העובדה שבכל התעשיות היחס גדול מ-10 מעיד על החזר נאה למדינה על הסובסידיות, הן בכסף למשק והן כמיסים. העובדה שהבדלי היחס בינן לבין עצמן אינו גדול, מראה שהתרומה

היחסית של מפעלים באזורי פיתוח עם מענקי השקעות גדולות מחד ושל מפעלים באזורי מרכז הארץ, עם מענקים קטנים הרבה יותר, אינה שונה מהותית. המשמעות יכולה להיות, שדרך חלוקת מענקי ההשקעה, לפחות במפעלים שנבדקו, היתה יעילה. כאן המקום להדגיש שמסקנות אלה מתייחסות למידגם שהוצג כאן בלבד. לא היו לנו המשאבים לבצע מחקר סטטיסטי מלא על התעשייה הישראלית. מטרתנו היתה לפתח שיטה ולהציג תוצאות מדגימות ואת ישימותה.

סיכום והמלצות:

1. מדידת השת"פ השנתי של התעשייה מהווה כלי יעיל עבור החברות התעשיות בישראל. הוא מאפשר אינדיקציה מוקדמת לשינוי בתפקוד המפעלים.
2. מומלץ להכין אינדקס השת"פ הישראלי שיבוסס על 20-30 חברות במידגם שייבחר. עדכון ייעשה עם הופעת הדוחות השנתיים והמגמות שתזוהנה תשמנה להפקת לקחים למדיניות הממשלה בהמשך.
3. המחקר מראה שגידול תרומת המפעלים לתוצר המקומי הגולמי בעבר (שהינה בעיקרה יצירת תעסוקה) באה בעיקר מתזרים המזומנים הפנימי תמיכה ממשלתית. מיסוי רווחי החברות פועל כעצירה לגידול אלא אם יתוכנן כך שהחברה תשקיע את מירב מקורותיה לגידול.
4. עם הפרטת החברות הממשלתיות בישראל, ראוי להדגיש החשיבות של עידוד המשך ההשקעה מחדש של תזרים המזומנים. ראוי שנקודה זו תהיה שיקול חשוב בתהליך הפרטה ובמדיניות המיסוי, ככל שניתן.
5. בתעשיות שבדקנו אין הבדל משמעותי לאורך השנים בין ההחזר לתמ"ג כנגד ה"השקעה נטו" בין תעשיות עתירות מדע לבין תעשיות כבדות של commodities וגם לא נמצא הבדל משמעותי בין תעשיות שבאזורי פתוח לבין התעשיות שבמרכז הארץ.

Table 1. Average return on investment of selected companies.

	<u>1955-64</u>	<u>1965-74</u>	<u>1975-84</u>
Exxon	8.7	7.7	5.8
Mobil	6.2	7.7	7.5
Shell	7.7	5.1	4.7
Texaco	9.0	7.9	3.4
NCR	13.4	7.6	6.4
IBM	14.3	13.8	6.5
Boeing	15.9	7.6	8.4
Kodak	16.7	17.1	8.3
3M	21.9	17.5	9.2
Corning	17.2	11.9	4.1
GM	13.8	10.3	6.1
Ford	17.2	9.7	2.6
Int. Paper	12.0	6.6	5.1
Merck	20.1	25.2	12.2
Goodyear	7.3	6.8	3.1
Bethlehem Steel	7.5	3.4	-7.8

**Table 2: RETURN ON INVESTMENT OF SEVEN
ISRAELI COMPANIES**

IN PERCENTS, LAST FIVE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	0.3	-	1	-	27	-	8
1975	6	7	6	-	43	33	13
1980	12	8	11	25	25	8	15
1985	7	1.9	8	16	16	10	14
1990	-3	-1	6	6	19	7	-5
89/90	-4	3	8	20	16	10	-5

Table 3: RETURN ON EQUITY
IN PERCENTS, LAST FIVE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	13	7	-6	-	25	-	1
1975	19	16	22	14	30	21	27
1980	35	38	54	10	34	8	49
1985	8	35	35	8	26	22	46
1990	-3	-11	14	4	16	13	-21

Table 4: SALES

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS
THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	326	188	119	-	14	7	28
1975	847	528	259	14	41	50	43
1980	2550	1073	328	29	86	84	135
1985	2614	1175	409	134	115	189	163
1990	2822	1368	591	283	282	252	183

Table 5: ACTIVE INVESTMENT

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS
THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	774	109	654	-	3	3	22
1975	919	429	681	1	10	24	40
1980	1767	879	936	15	50	95	115
1985	2890	1461	1122	99	85	178	175
1990	3850	1720	1235	270	161	290	219
N YEARS	15	15	20	10	10	10	15

K 18

Table 6: CUMULATIVE TOTAL INVESTMENTS

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS

THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	1422	203	690	-	2	5	24
1975	1927	493	808	2	17	35	55
1980	3200	1039	1211	22	58	116	137
1985	4756	1716	1636	143	105	241	210
1990	6000	2239	1955	332	261	439	267

Table 7: CUMULATIVE R&D EXPENDITURE

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS

THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	3	-	-	-	1	2	-
1975	52	79	-	2	6	21	-
1980	299	367	10	20	18	66	-
1985	702	699	33	89	40	138	-
1990	1133	958	65	200	100	282	-

K 19

Table 8: CAPITAL RECOVERY

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS

THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	18	32	30	-	2	0.1	5
1975	119	54	80	2	7	10	7
1980	303	116	127	5	18	9	24
1985	290	95	95	27	17	46	26
1990	121	127	138	84	48	55	-1

Table 9: LONG TERM INTEREST / CAPITAL RECOVERY

IN PERCENTS, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	45	23	44	-	13	1	36
1975	38	21	4	1	10	3	16
1980	16	7	12	4	17	10	9
1985	24	8	8	6	7	5	59
1990	58	22	14	4	11	5	-

Table 10: CASH DIVIDENDS / CASH FLOW

IN PERCENTS, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	-	-	-	-	30	-	-
1975	1	0	20	40	24	10	17
1980	2	0	17	1	10	24	11
1985	3	12	14	0	9	0	2
1990	-	0	33	7	13	11	0

**Table 11: LONG TERM INTEREST / CAPITAL RECOVERY
FOR DIFFERENT USA COMPANIES (1990)**

COMP.	MERCK	LOCK- HEED	DOW	ETHYL	EXXON	P.V.H
L.T. INT. ----- CAPT. REC.	2.8%	10%	10%	13%	13%	37%
SECTOR	PHARM.	AEROSP.	CHEMIC.	CHEMIC.	OIL	APPAREL

Table 12: DIRECT CONTRIBUTION TO GDP

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS

THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	-	-	87	-	-	-	15
1975	355	370	191	9	28	17	21
1980	1593	781	243	18	50	42	77
1985	1552	787	307	88	84	117	96
1990	1653	800	443	216	178	148	93

Table 13: GDP / ACTIVE INVESTMENT PER YEAR

RATIO, THREE YEARS AVERA

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	-	-	2.7	-	-	-	-
1975	5.8	12.9	5.6	7.2	27	10.3	7.8
1980	13.5	13.3	5.2	12	10.1	4.4	10.0
1985	8.0	8.1	5.5	9	9.8	6.6	8.2
1990	6.4	7.0	7.2	8	11.1	5.1	6.4

**Table 14: GDP CONTRIBUTION / ACT. INVEST. PER YEAR
(USA COMPANIES)**

RATIO, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	ETHYL	MERCK	LOCK HEED
1970	-	-	-
1975	13.5	8.4	14.2
1980	7.8	6.2	11.7
1985	4.4	5.4	14.9
1990	4.4	8.4	7.6
SECTOR	CHEM.	PHARM.	AEROS.

**Table 15: CAPITAL INVESTMENT & CASH DIVIDEND
FOR USA COMPANIES (CURRENT BILIONS \$)**

<u>Company</u>	<u>Starting Year</u>	<u>CUM Cash Flow Until 1975</u>	<u>CUM Investment Until 1975</u>	<u>CUM DIV Until 1975</u>	<u>LT Debt</u>
EXXON	1931	52.0	46.3	17.9	7.6
MOBIL	1935	19.0	18.9	4.4	2.2
IBM	1937	38.4	32.7	6.5	0
DOW	1935	9.0	8.1	1.4	2.0
MERCK	1955	2.9	1.8	1.1	0.2
BOEING	1942	2.5	1.9	0.3	0.14
CORNING	1942	1.4	1.0	0.4	0.17
GE	1935	14.7	8.2	5.7	1.04
FORD	1942	24.7	18.2	5.0	1.54
BETHLEHEM	1935	8.6	7.4	2.2	0.9

Table 16: NET INVESTMENTS

CONSTANT 1991 MILLION DOLLARS

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	464	154	443	-	-	4	8
1975	707	294	452	2	4	12	25
1980	1236	453	465	8	9	44	56
1985	1557	613	465	36	9	60	68
1990	2340	855	465	133	27	81	110

Table 17: NET INVESTMENT / CUMULATIVE INVESTMENT

IN PERCENTS, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	33	76	64	-	-	85	33
1975	37	60	56	75	22	34	46
1980	39	44	38	38	15	38	41
1985	33	36	28	25	8	25	32
1990	39	38	24	40	10	18	41

**Table 17A: NET INVESTMENT / CUMULATIVE INVESTMENT
(USA COMPANIES)**

IN PERCENTS, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	ETHYL	INTEL	MERCK	EXXON
1970	23	-	10	22
1975	14	35	8	18
1980	13	15	8	14
1985	14	32	6	11
1990	13	23	6	11
SECTOR	CHEM.	ELEC	PHARM.	OIL*

Table 18: GDP CONTRIBUTION / NET INVESTMENTS

RATIO, THREE YEARS AVERAGE

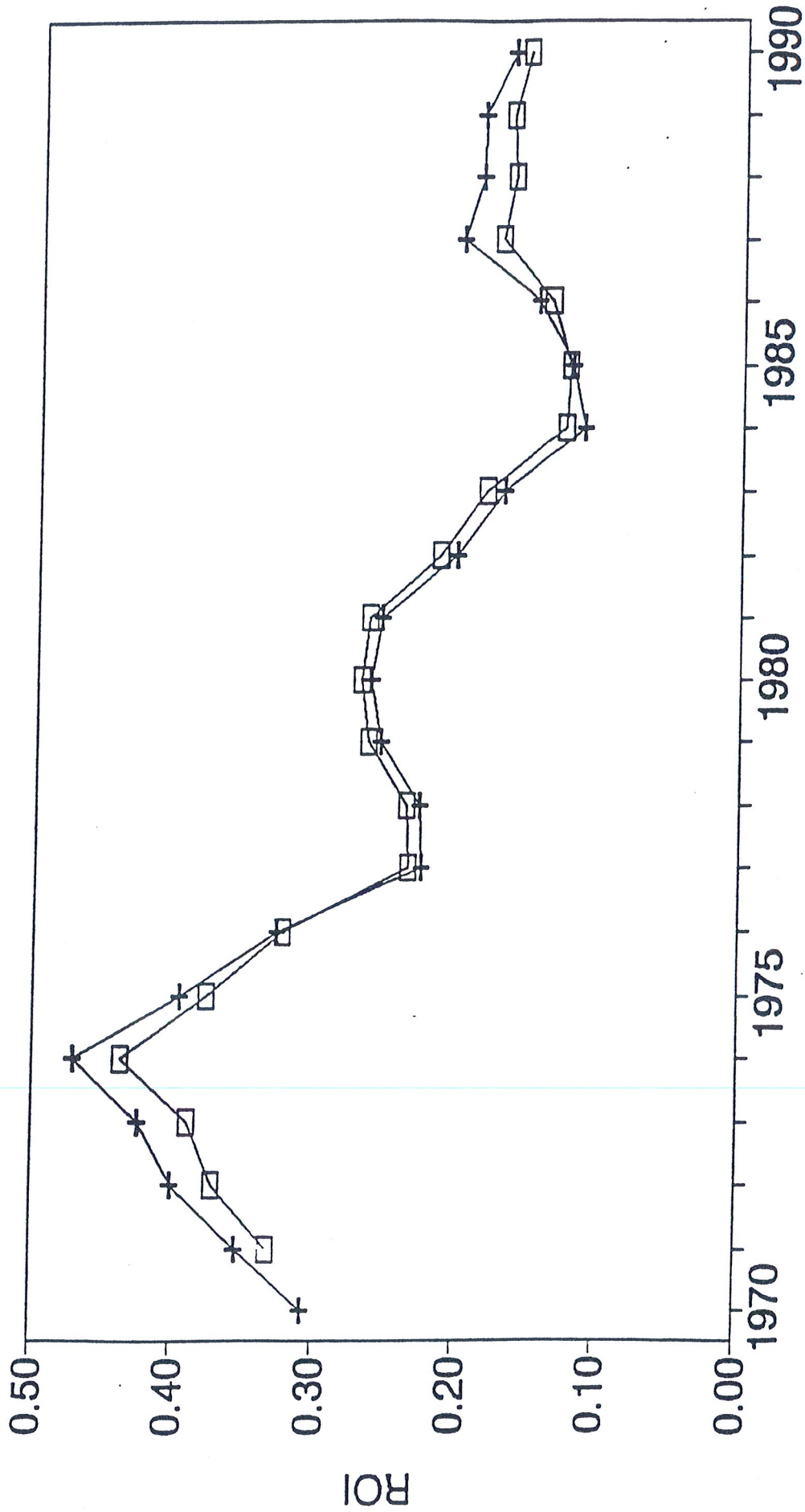
COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	-	-	0.20	-	-	-	-
1975	0.50	1.26	0.42	4.70	7.37	2.00	0.84
1980	1.29	1.72	0.52	2.20	5.80	0.95	1.38
1985	1.00	1.28	0.66	2.40	9.7	1.95	1.41
1990	0.71	0.94	0.95	1.60	6.6	1.82	0.85

Table 19: CUMULATIVE GDP / NET INVESTMENTS

RATIO, THREE YEARS AVERAGE

COMPANY YEAR	KOOR	IAI	DEAD SEA	SCITEX	TEVA	ELBIT	POLGAT
1970	-	-	1.0	-	-	-	-
1975	2.1	4.8	2.9	3.4	6.4	5.3	4.6
1980	6.6	9.9	5.1	8.8	32	4.9	9.0
1985	9.7	13.1	8.4	6.4	81	12.7	15.0
1990	10.6	15.0	12.7	10.0	54	15.7	12.9

Figure 1: Return On Investment (ROI) sensitivity to the assumption of the investments life time (TEVA Co.)



—+— ASSUMPTION N=10 —□— ASSUMPTION N=15

Figure 2: Return On Investment (ROI) sensitivity to the inflation adjustment method, Israeli CPI compared with USA Dollar and CPI (TEVA Co.)

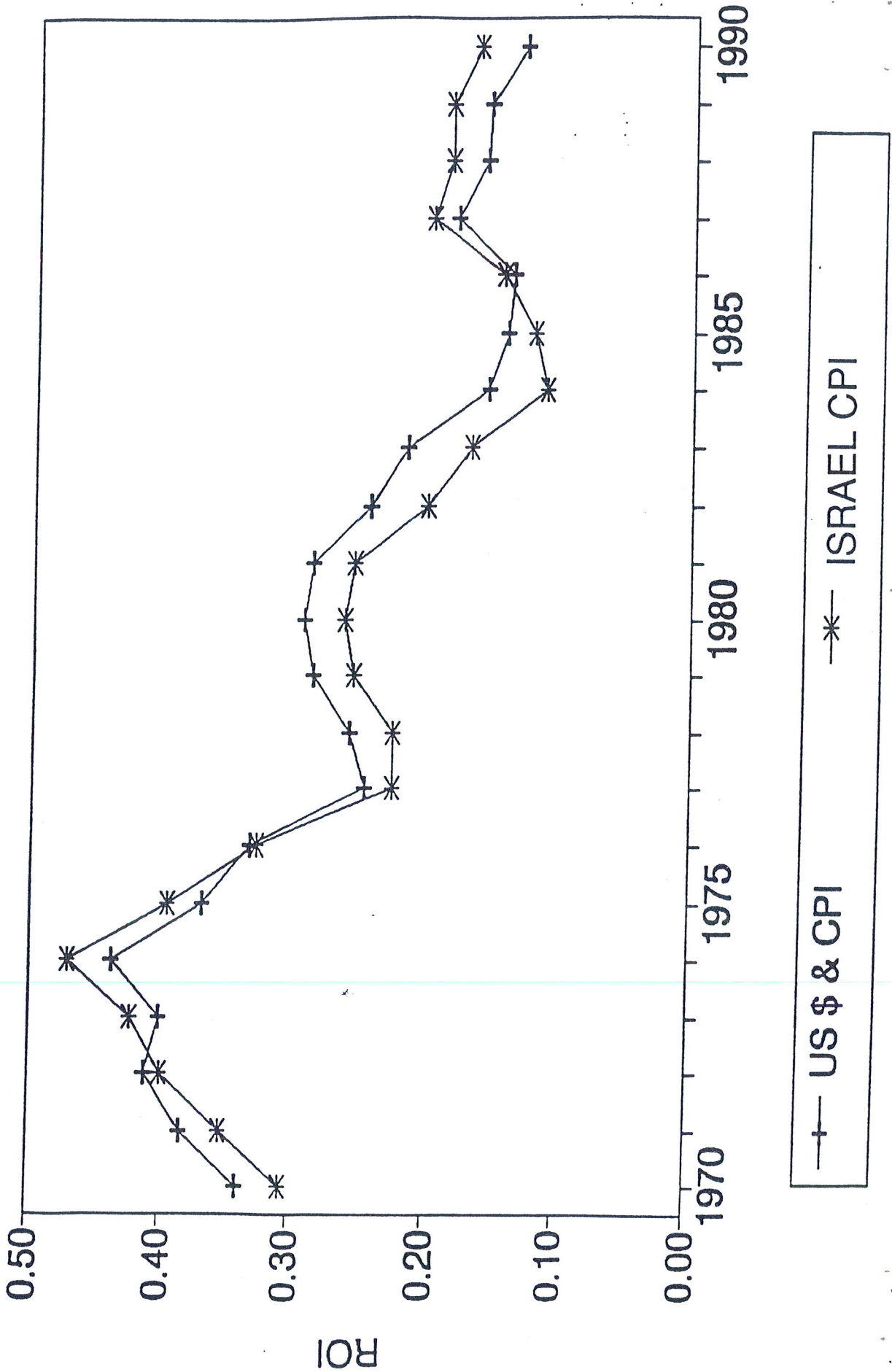


Figure 3a: Return On Investment (ROI) and Return on Equity (ROE) (averaged over three years) of Koor Co.

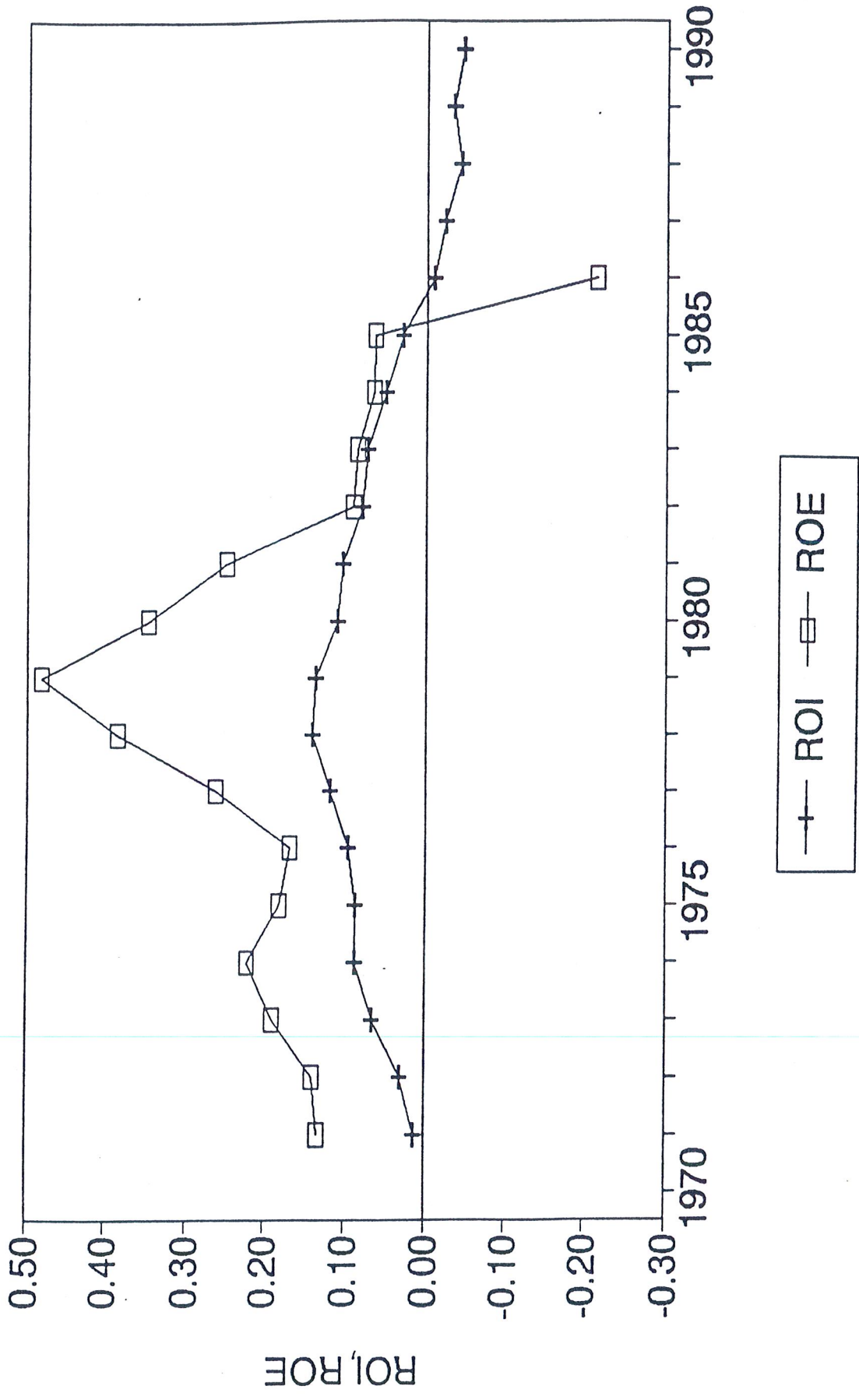


Figure 3b: Return On Investment (ROI) and Return on Equity (ROE) (averaged over three years) of IAI Co.

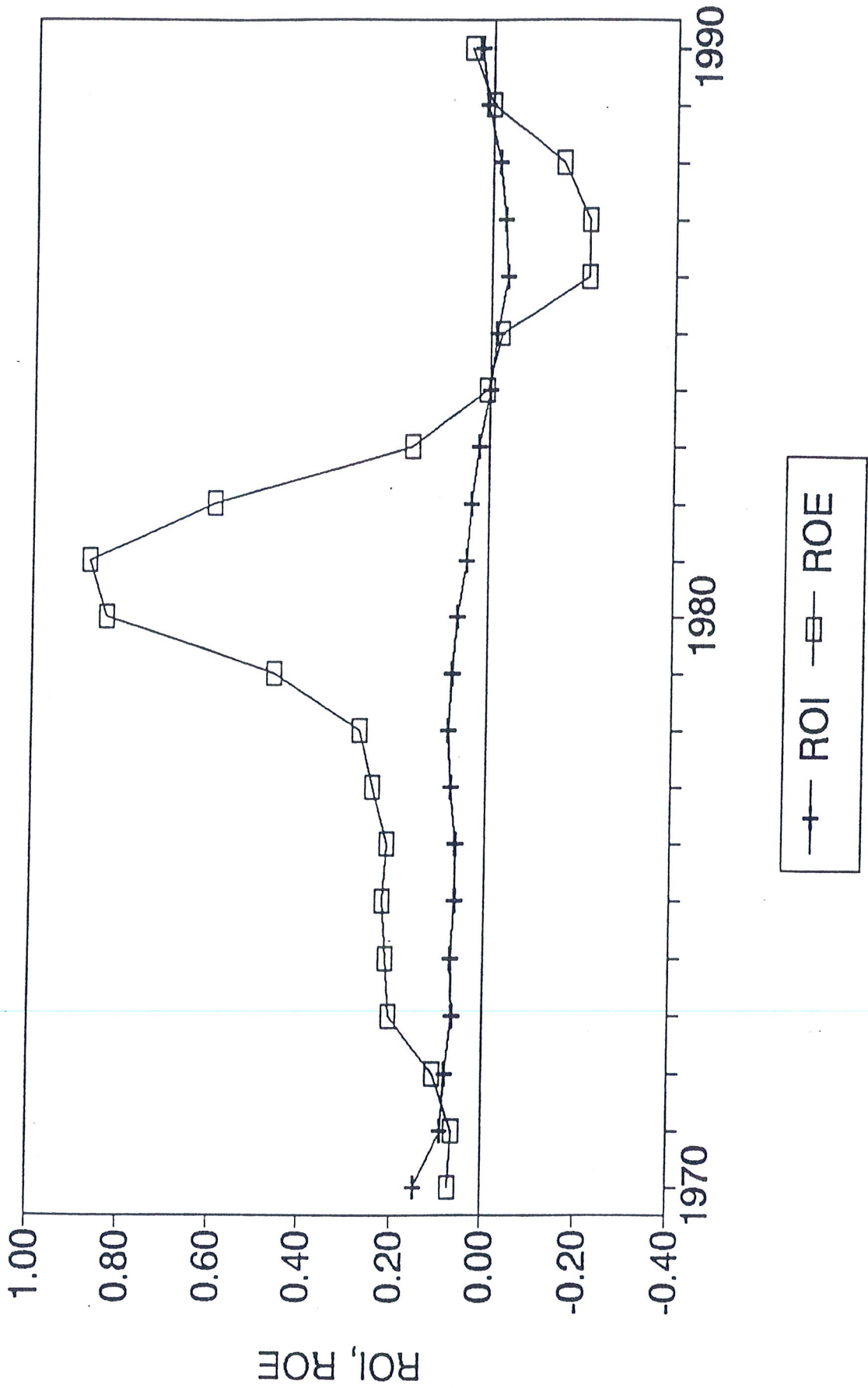


Figure 3c: Return On Investment (ROI) and Return On Equity (ROE) (averaged over three years) of Dead Sea Co.

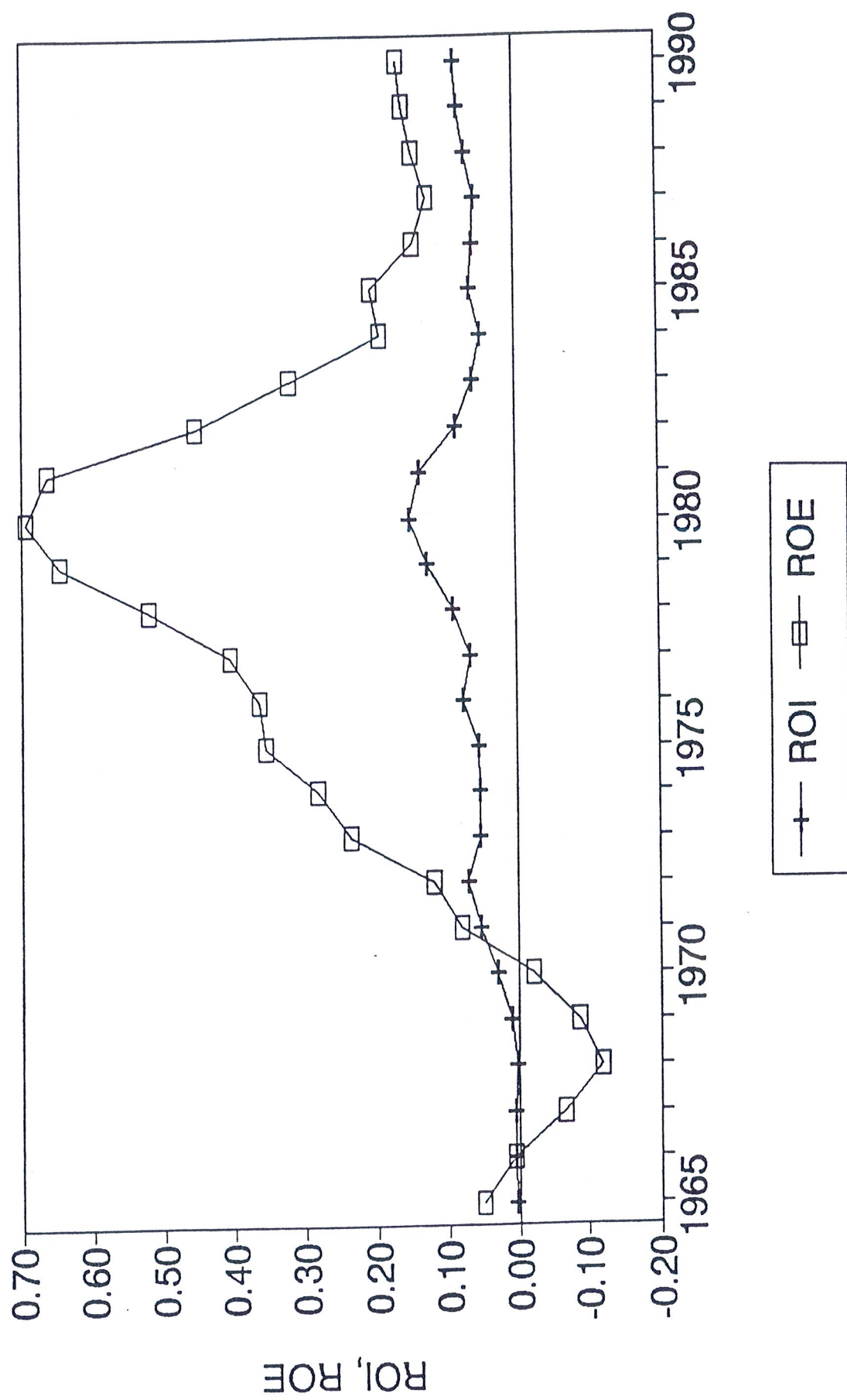


Figure 3d: Return On Investment (ROI) and Return On Equity (ROE) (averaged over three years) of Scitex Co.

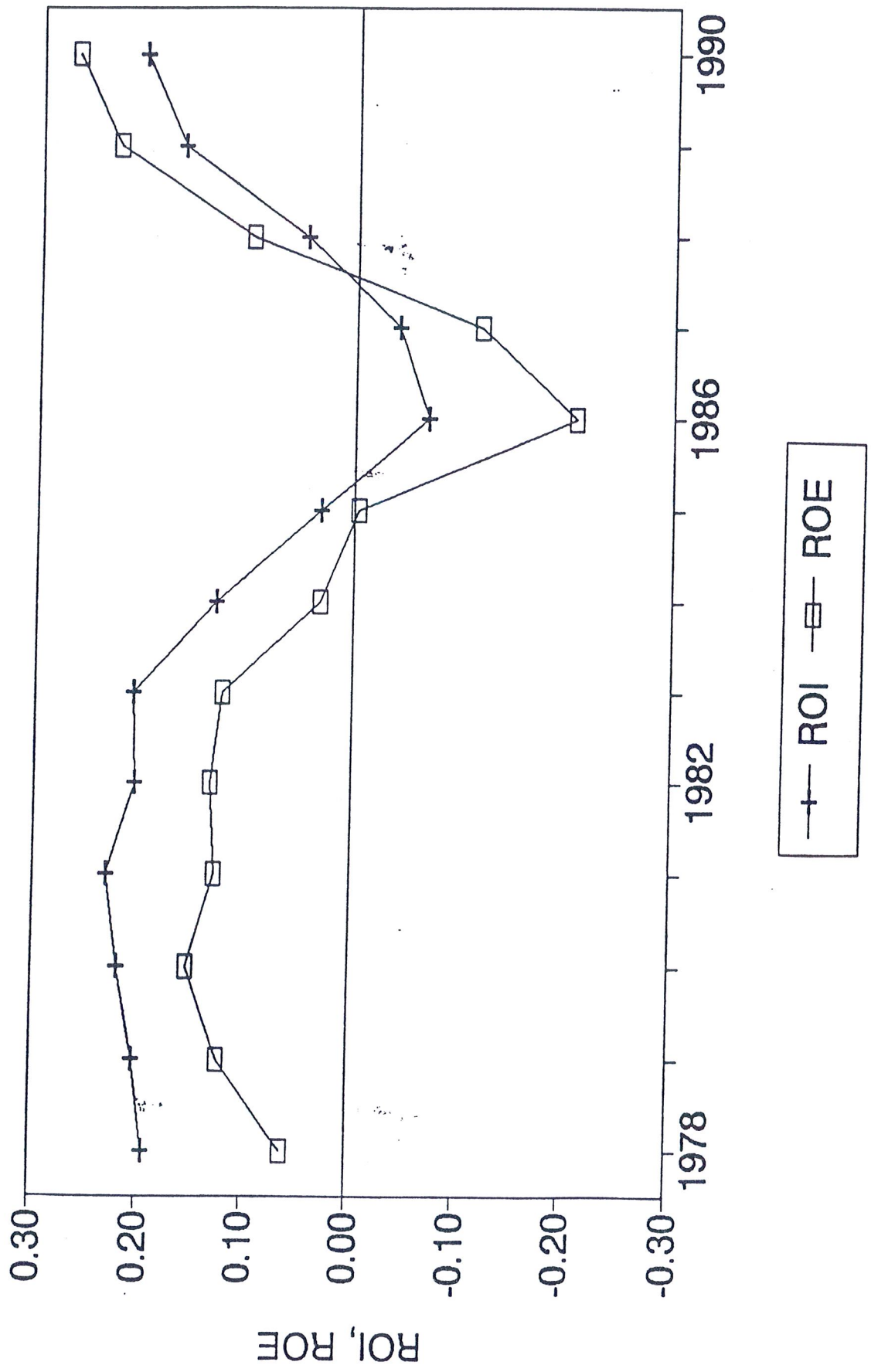


Figure 3e: Return on Investment (ROI) and Return on Equity (ROE) (averaged over three years) of Teva Co.

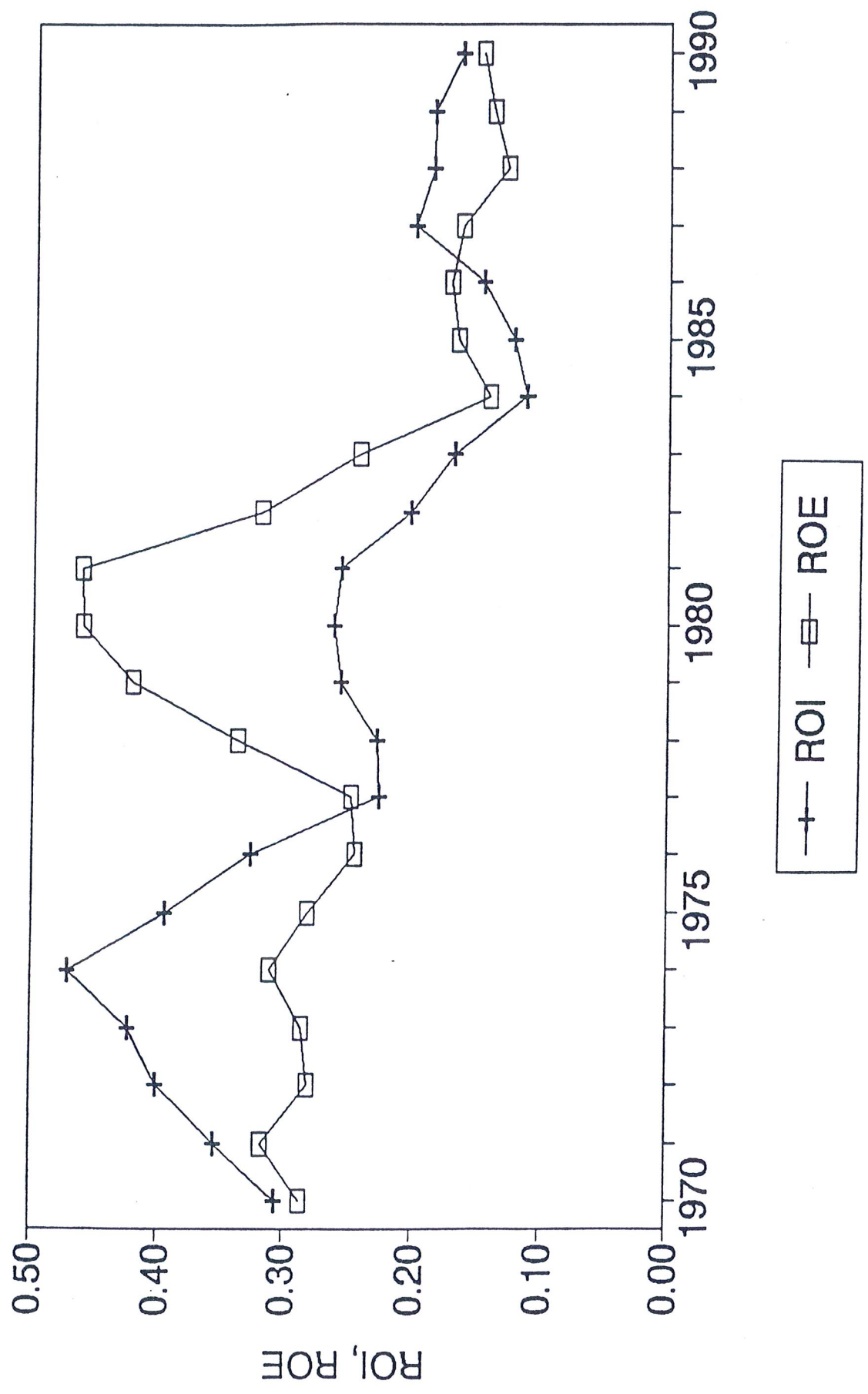


Figure 3f: Return On Investment (ROI) and Return On Equity (ROE) (averaged over three years) of Elbit Co.

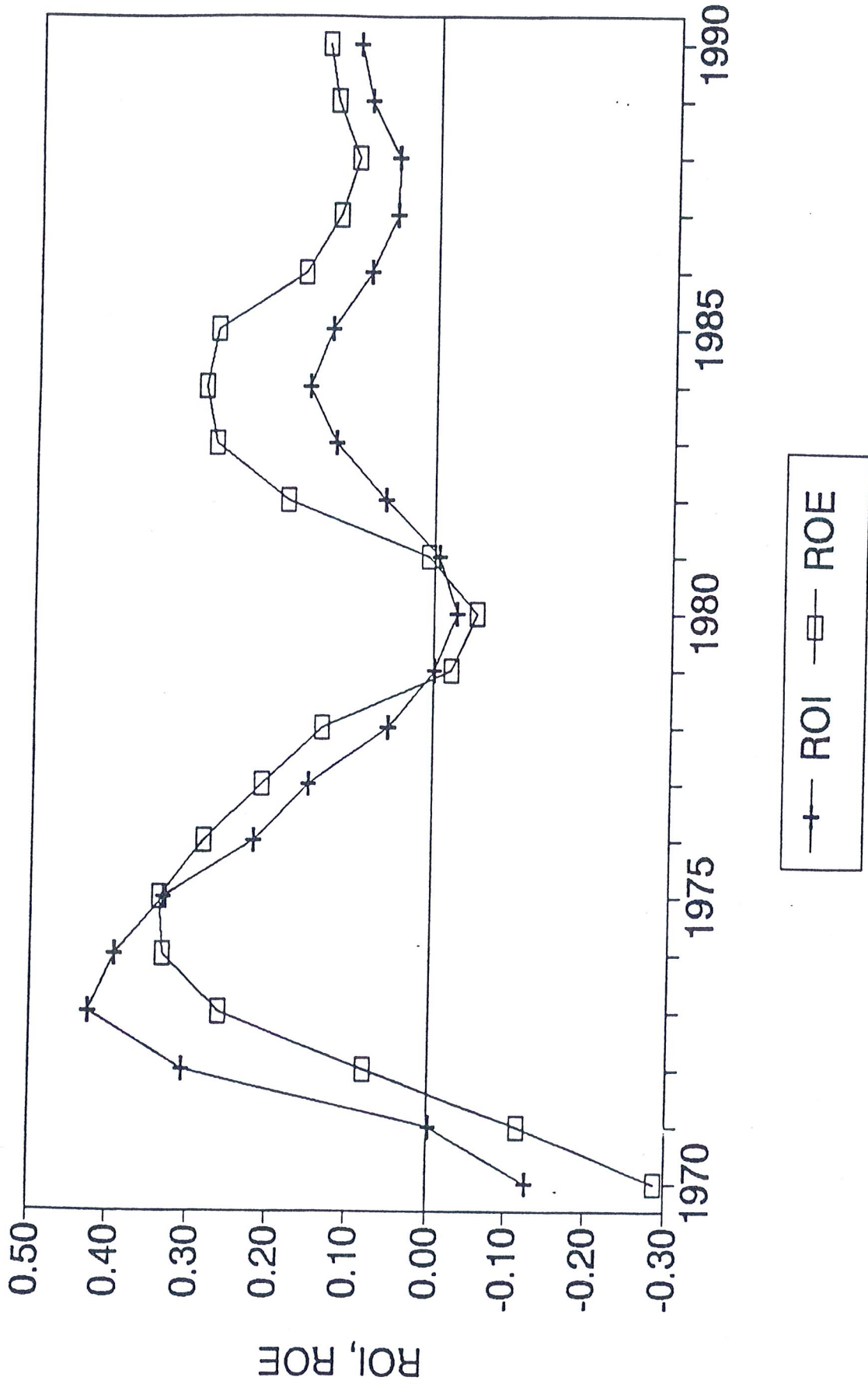


Figure 3g: Return on Investment (ROI) and Return on Equity (ROE) (averaged over three years) of Polgat Co.

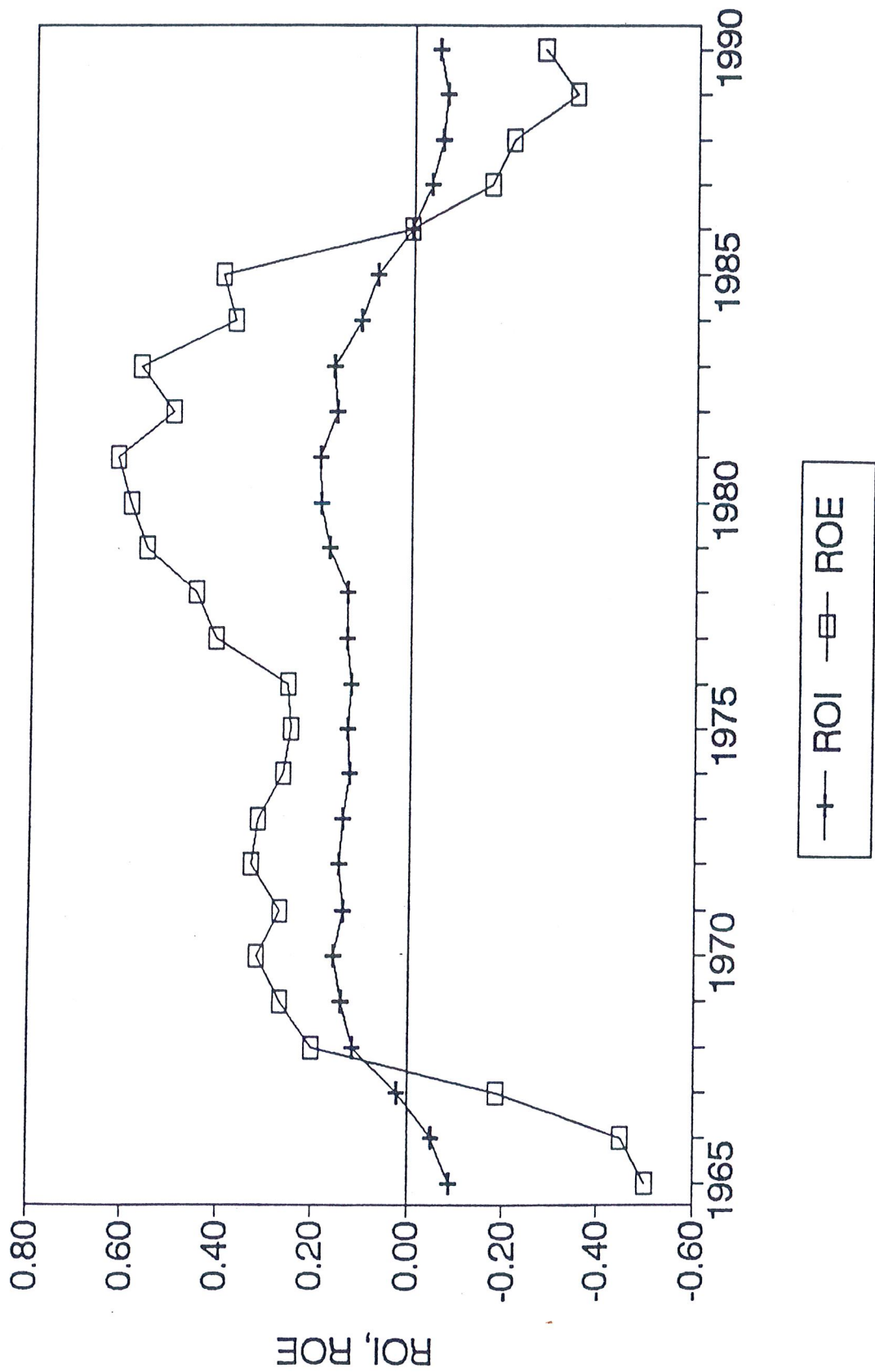


Figure 4a: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of IAI Co. compared with Boeing

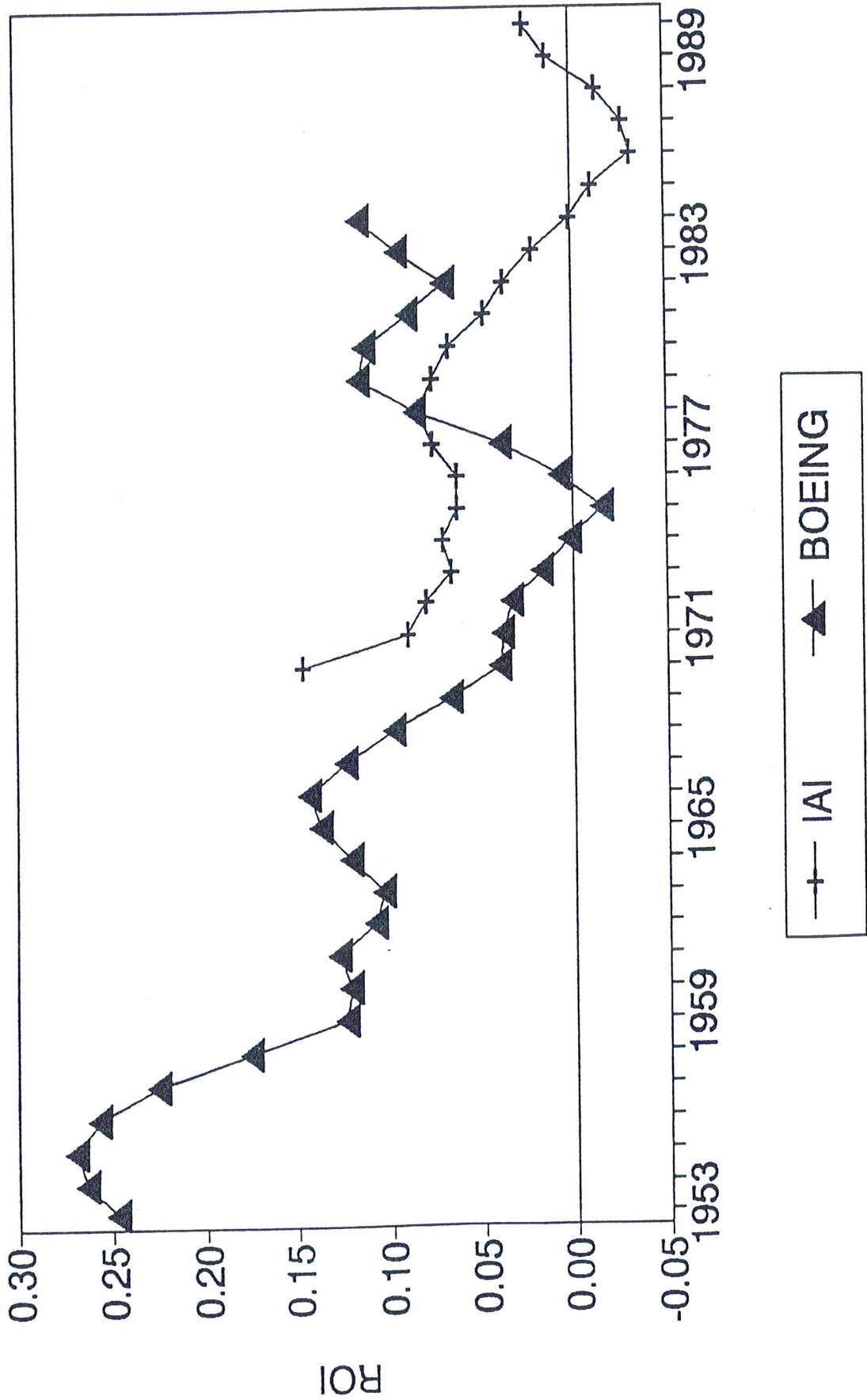


Figure 4b: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of IAI Co. compared with Lockheed

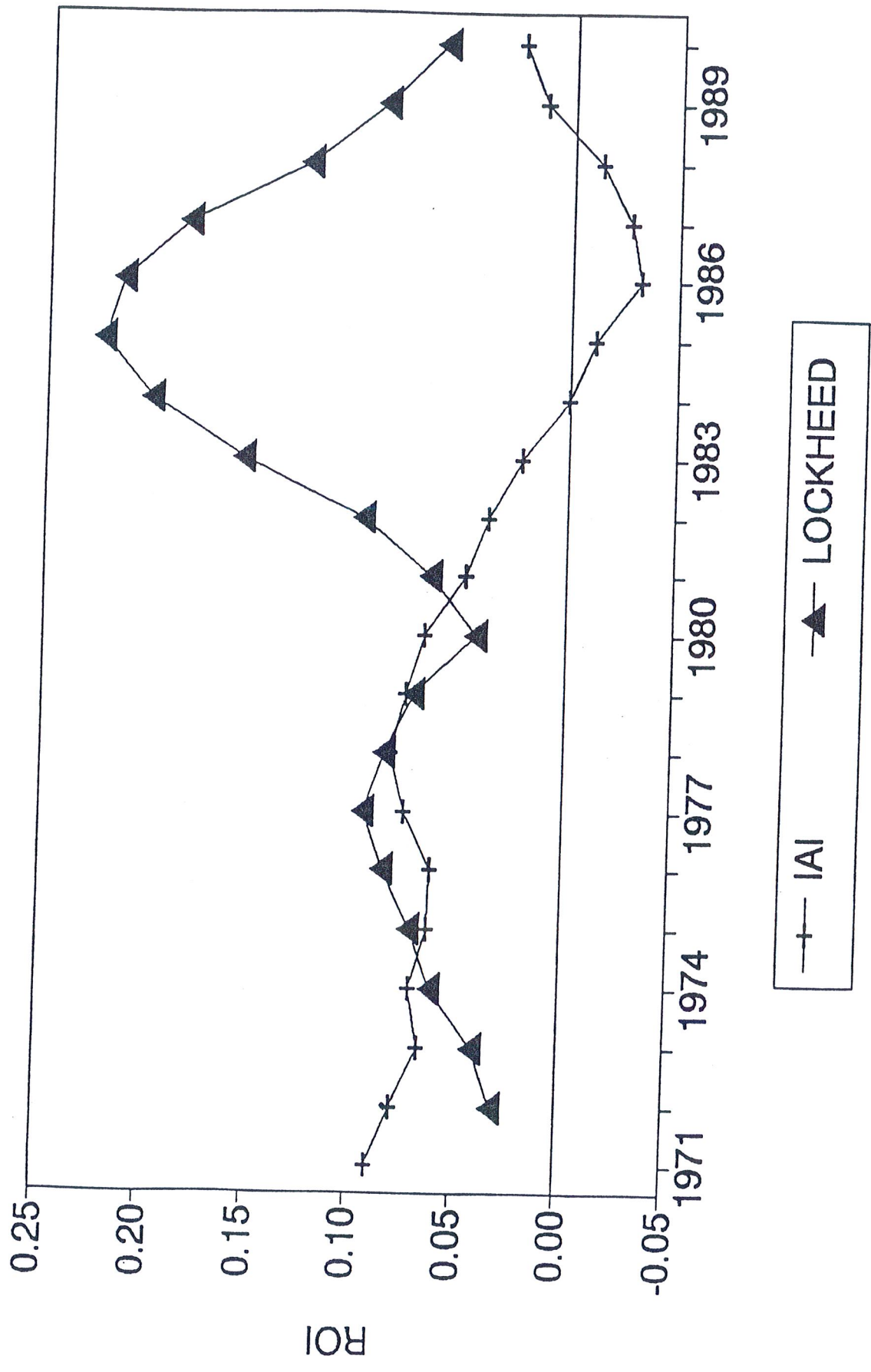


Figure 4c: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of Dead-Sea compared with Ethyl

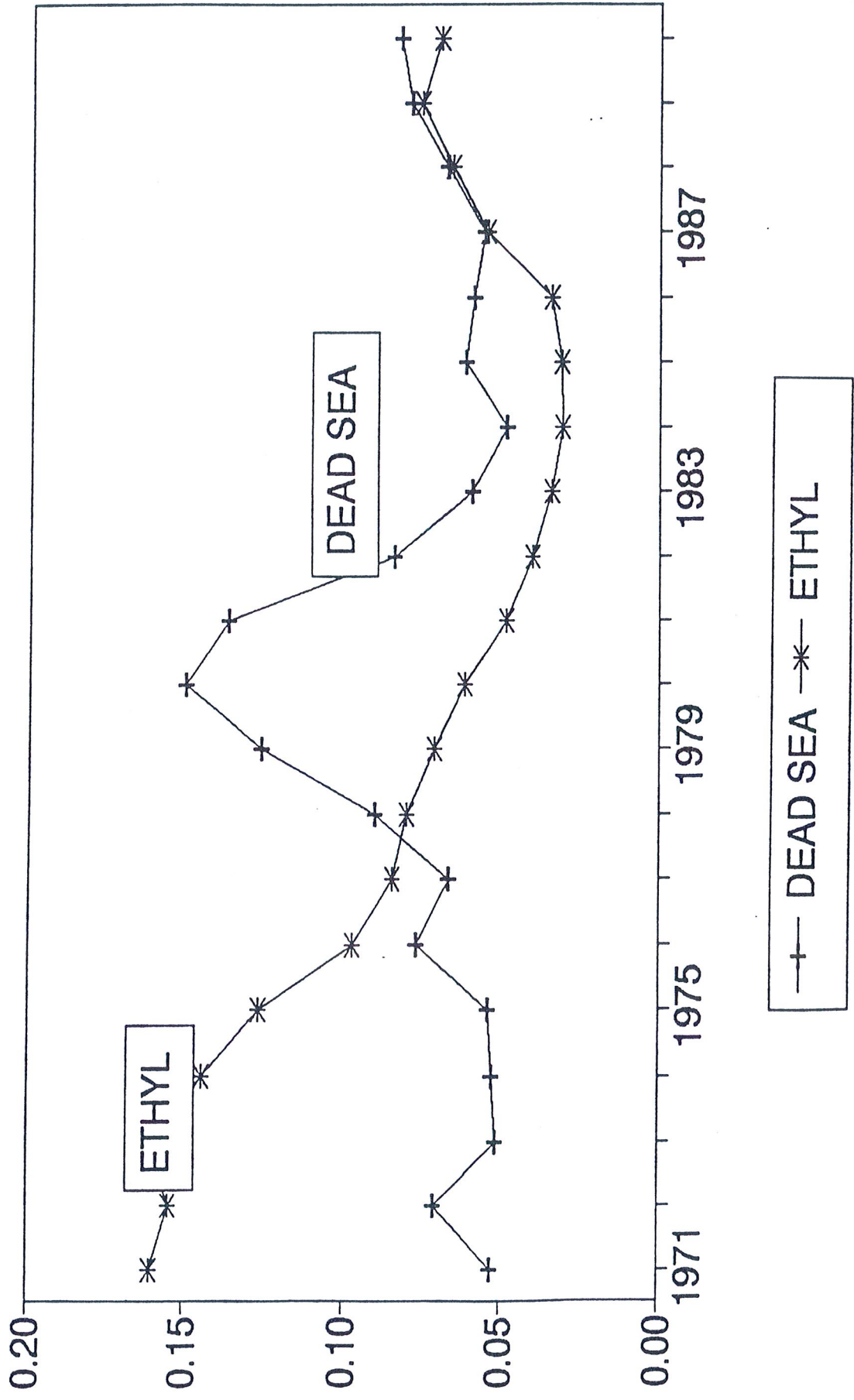


Figure 4d: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of Teva Co. compared with Merck

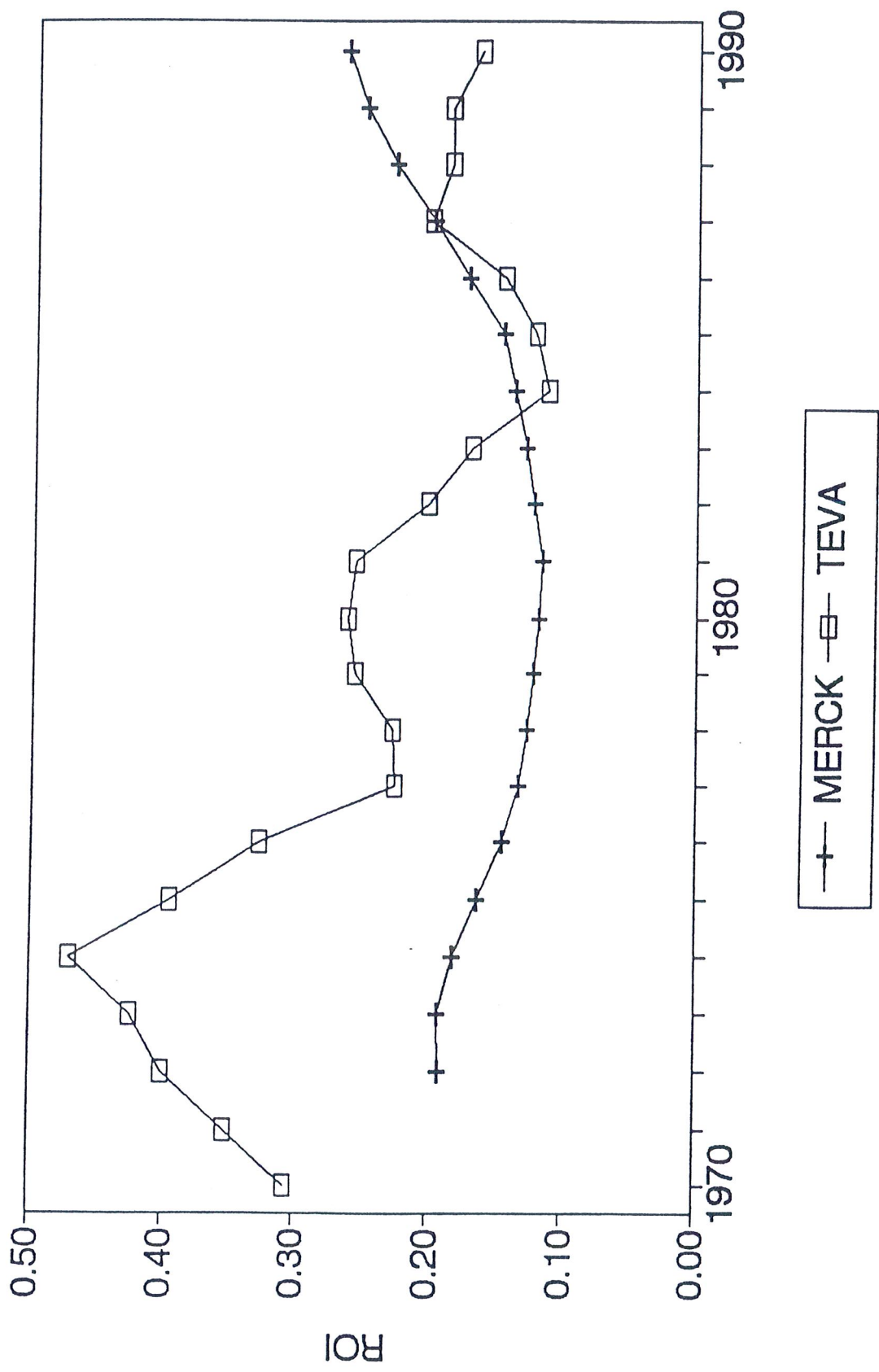


Figure 4e: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of Elbit Co. compared with Intel

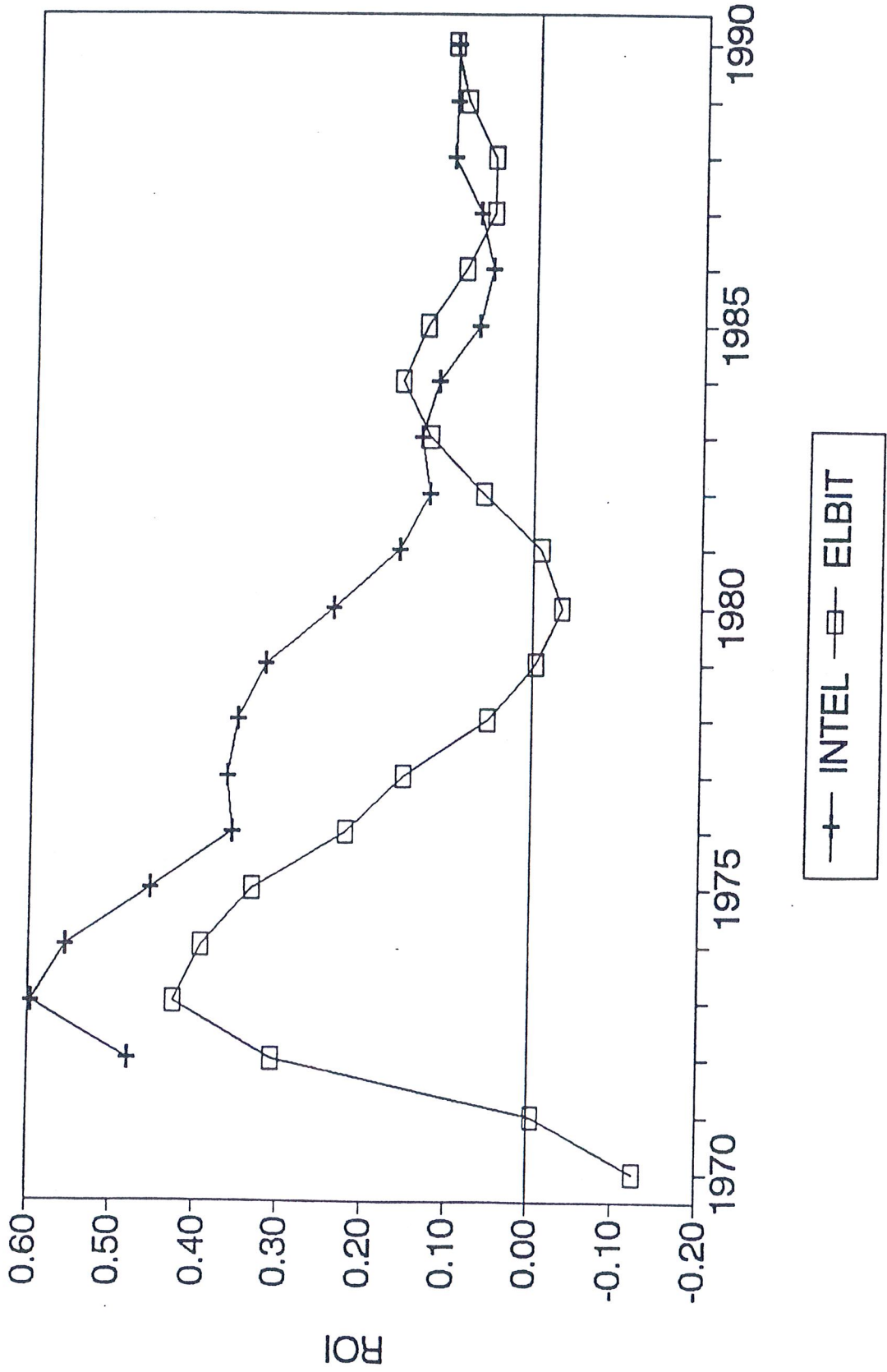


Figure 4f: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) of Polgat Co. compared with Philips Van Heusen

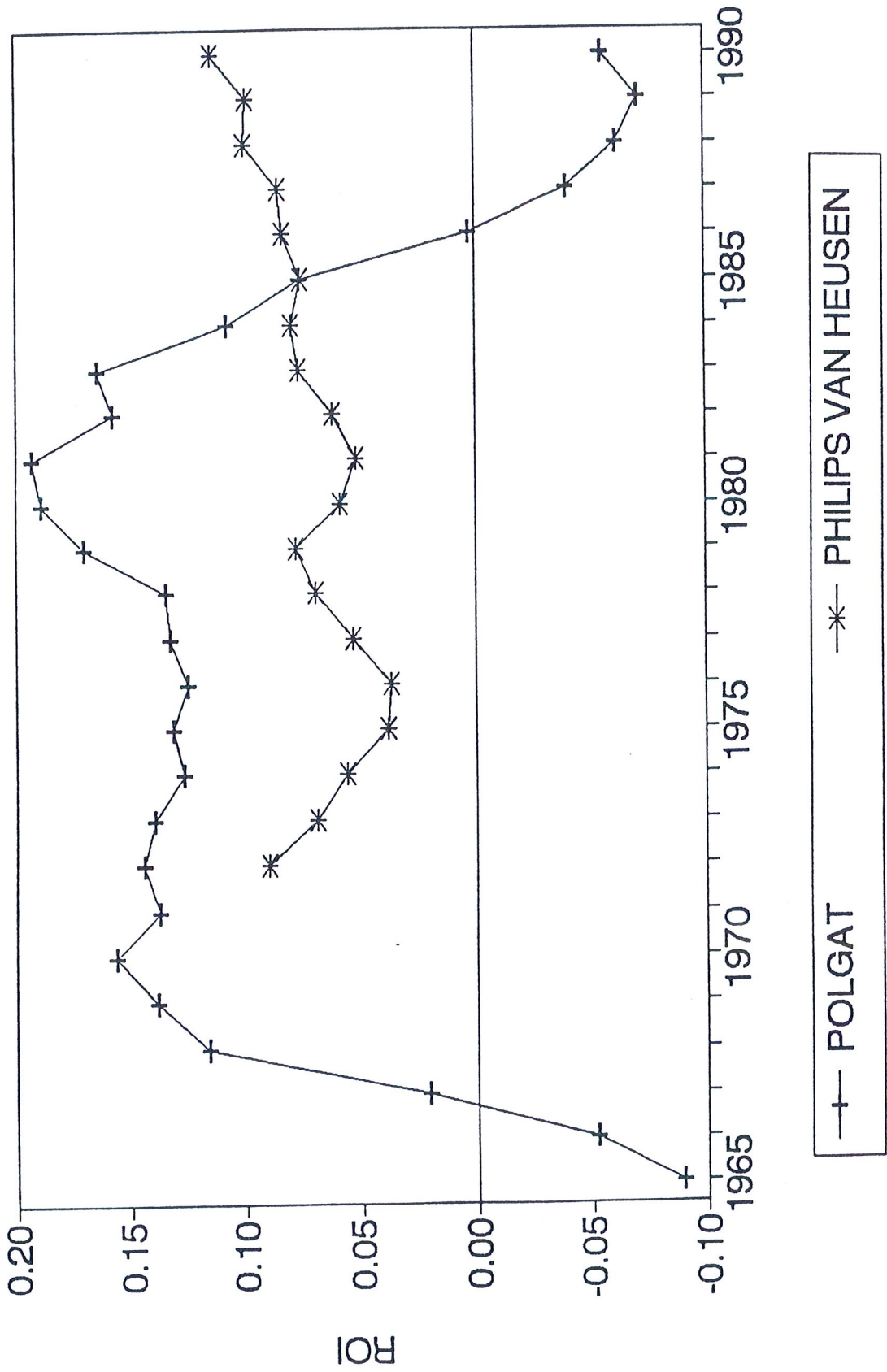


Figure 5: Return on Investment (averaged over 3 years) of Koor

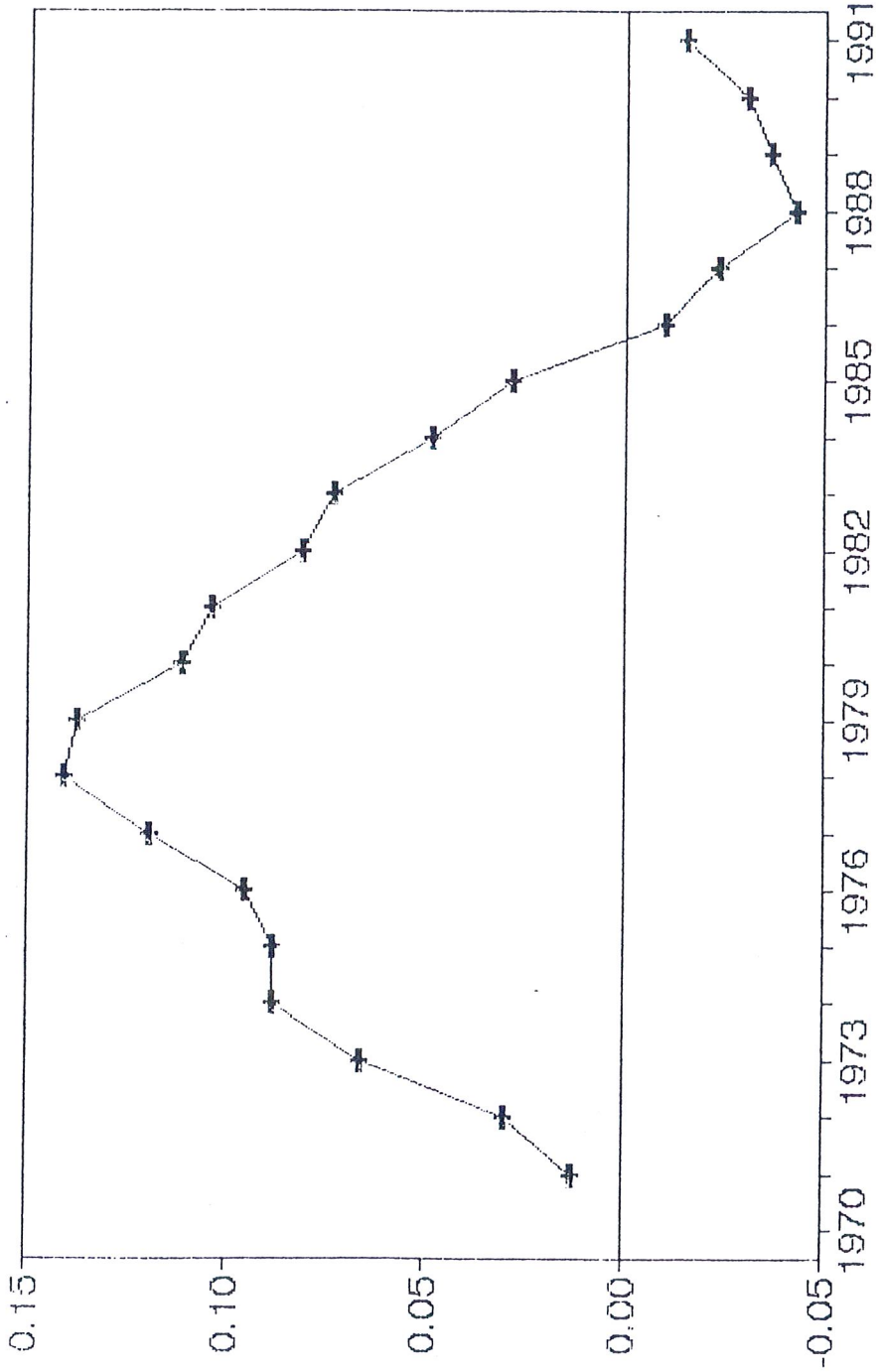


Figure 6: Effect of government policy: Return On Investment (ROI) (averaged over three years) sensitivity to salary and Dollar exchange rates for IAI

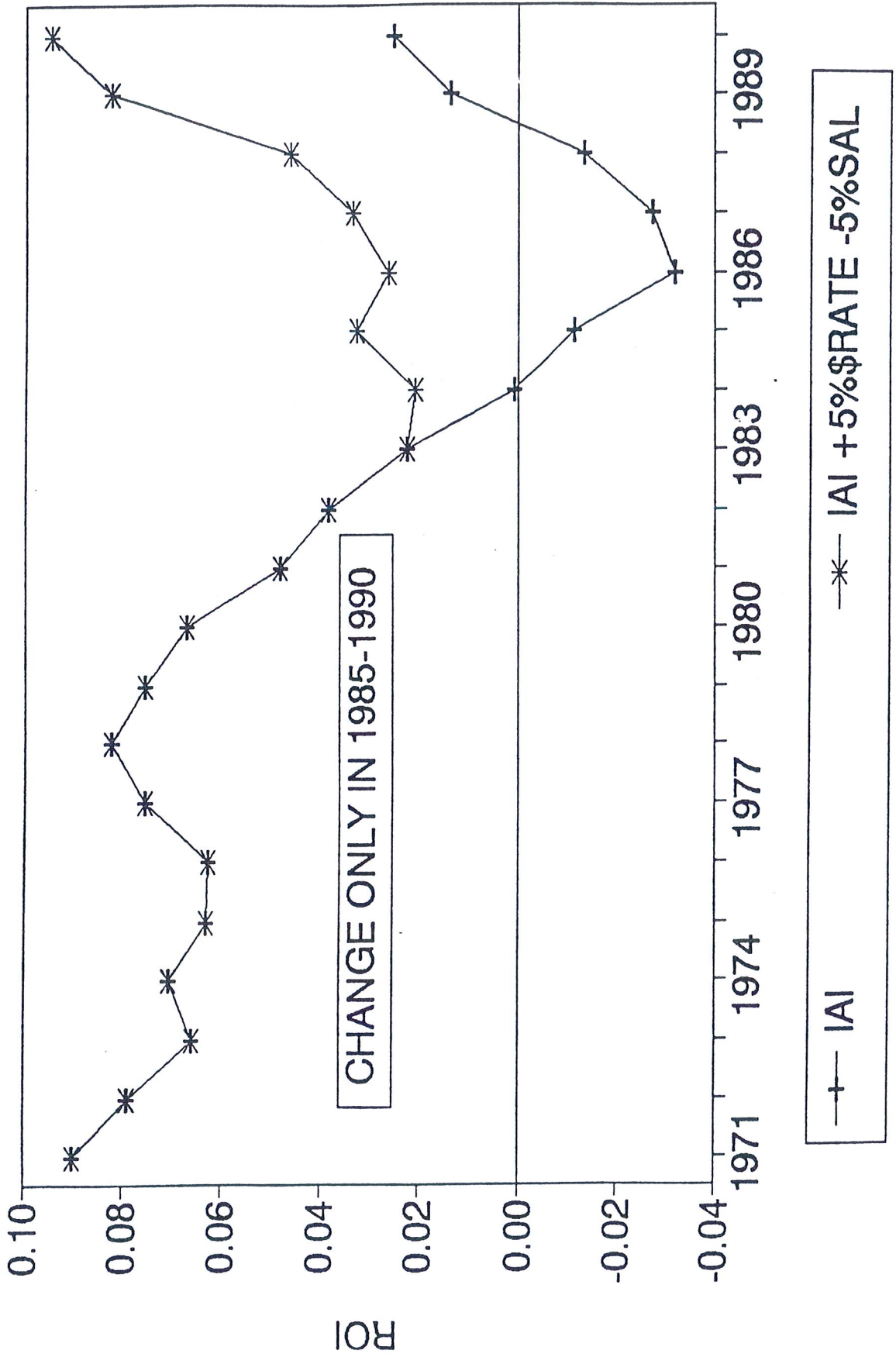


Figure 7: Gross Domestic Products (GDP) contribution of three selected Israeli companies

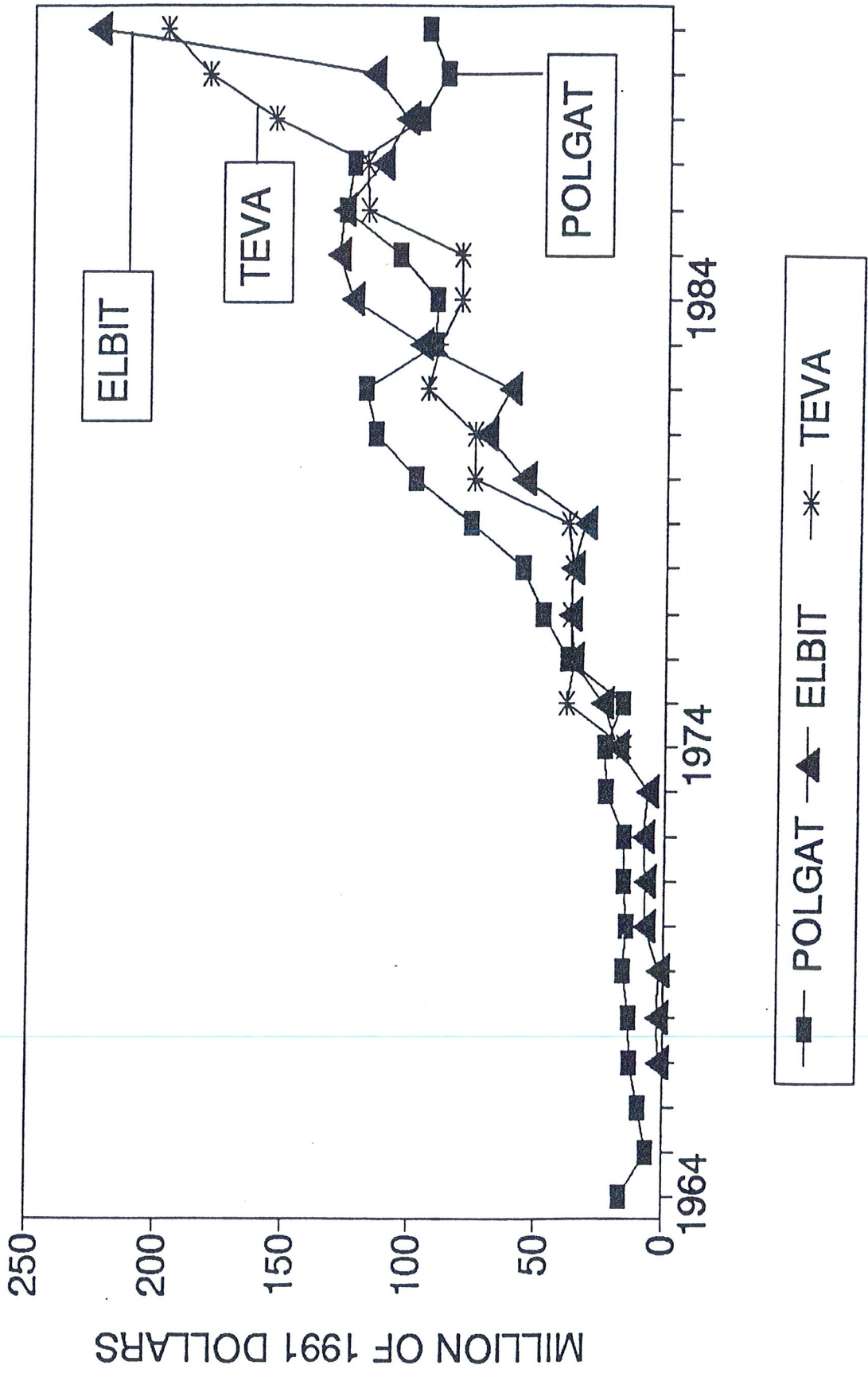


Figure 8a: Net Investment and Active Investment of Elbit

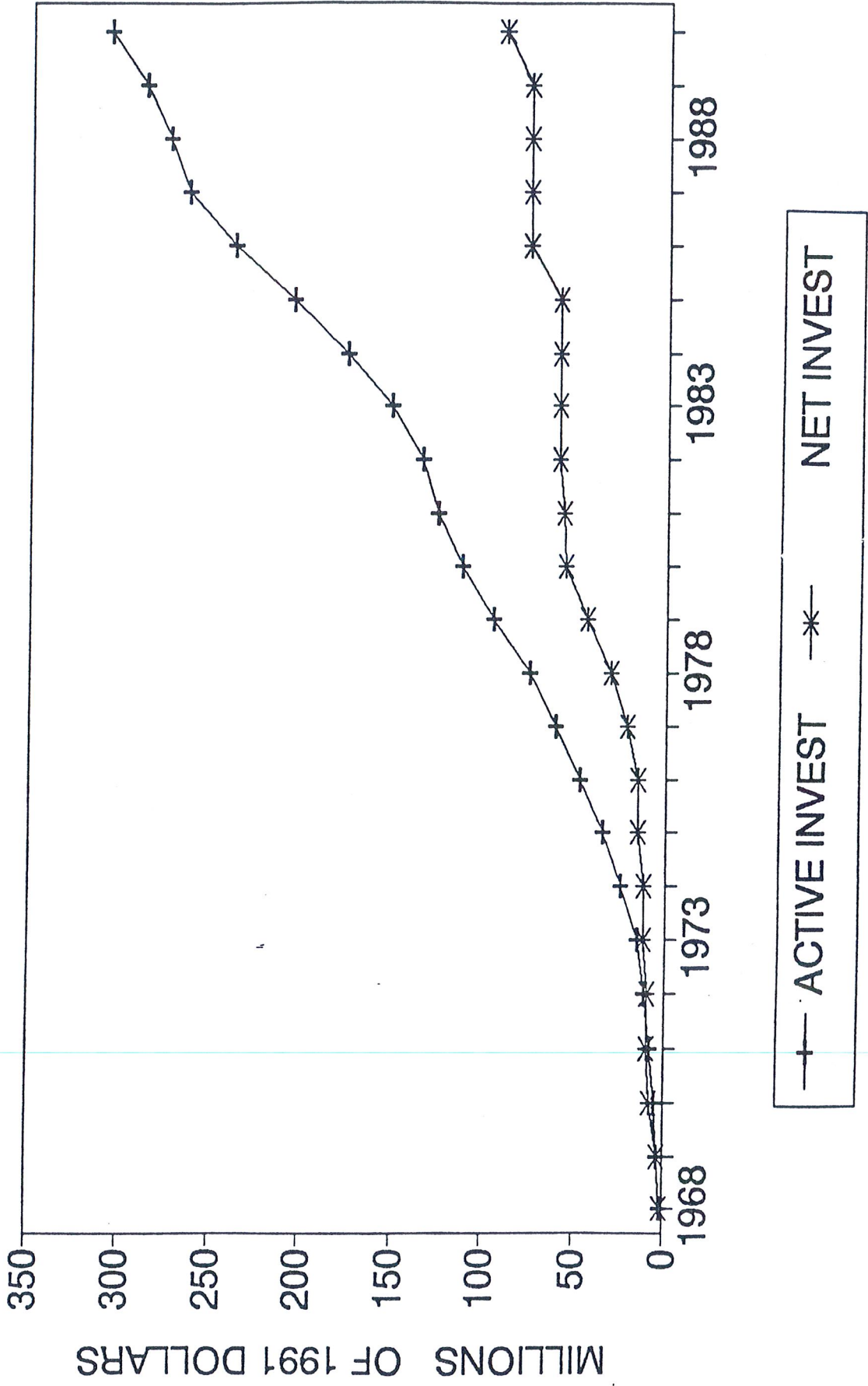


Figure 8b: Net Investment and Active Investment of Teva

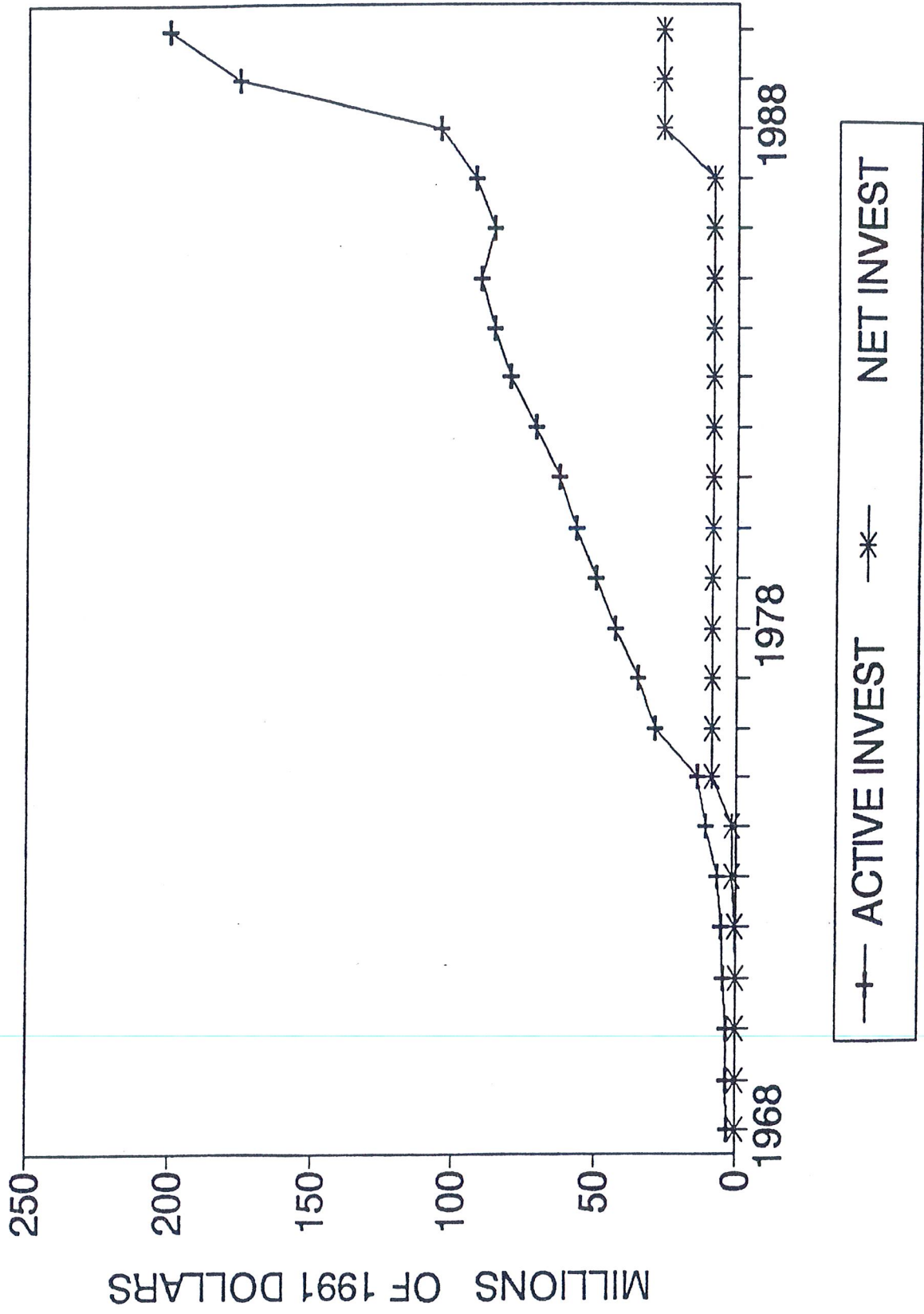


Figure 8c: Net Investment and Active Investment of Polgat

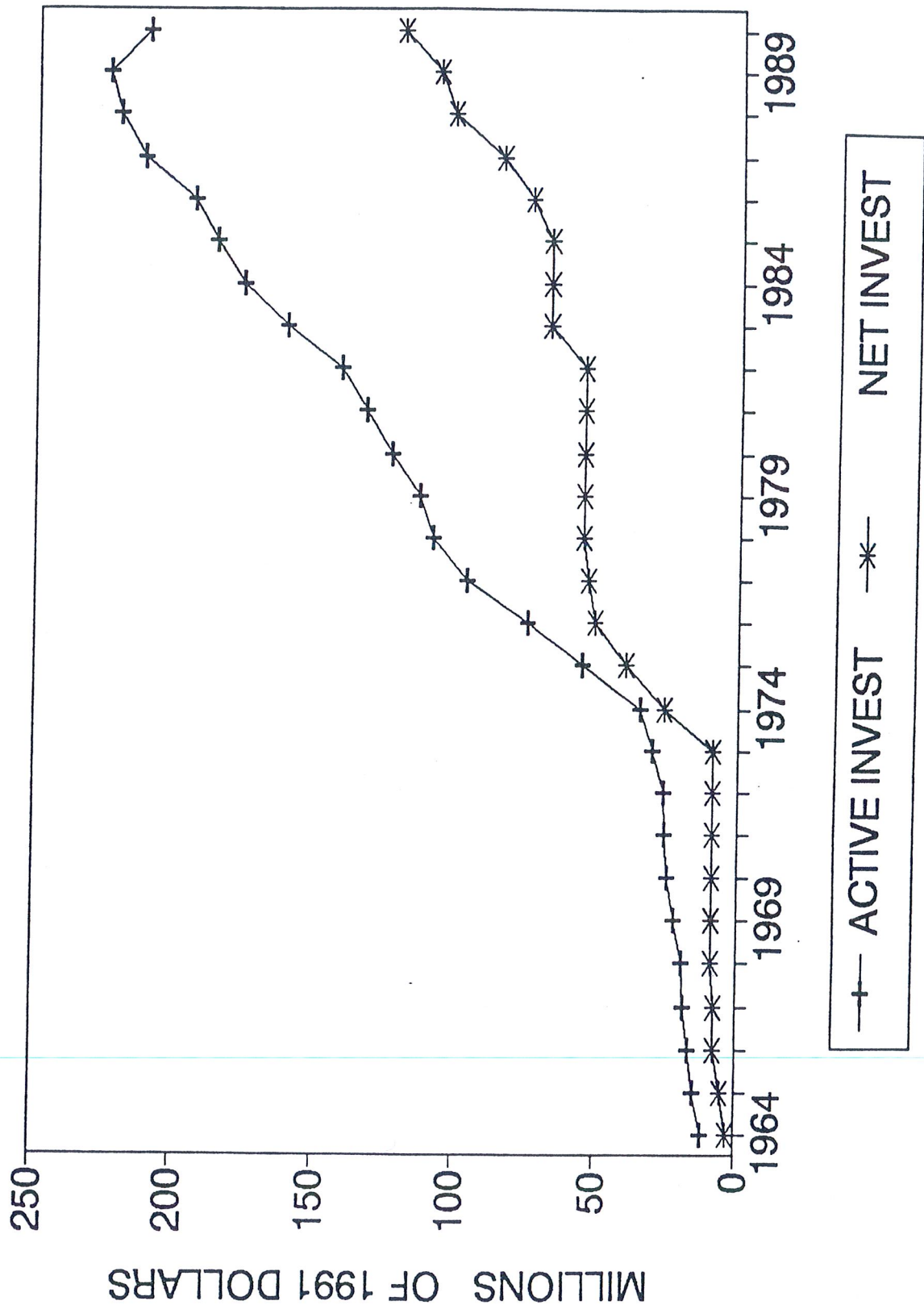


Figure 9 : GDP Contribution / Net Investment of three selected Israeli companies

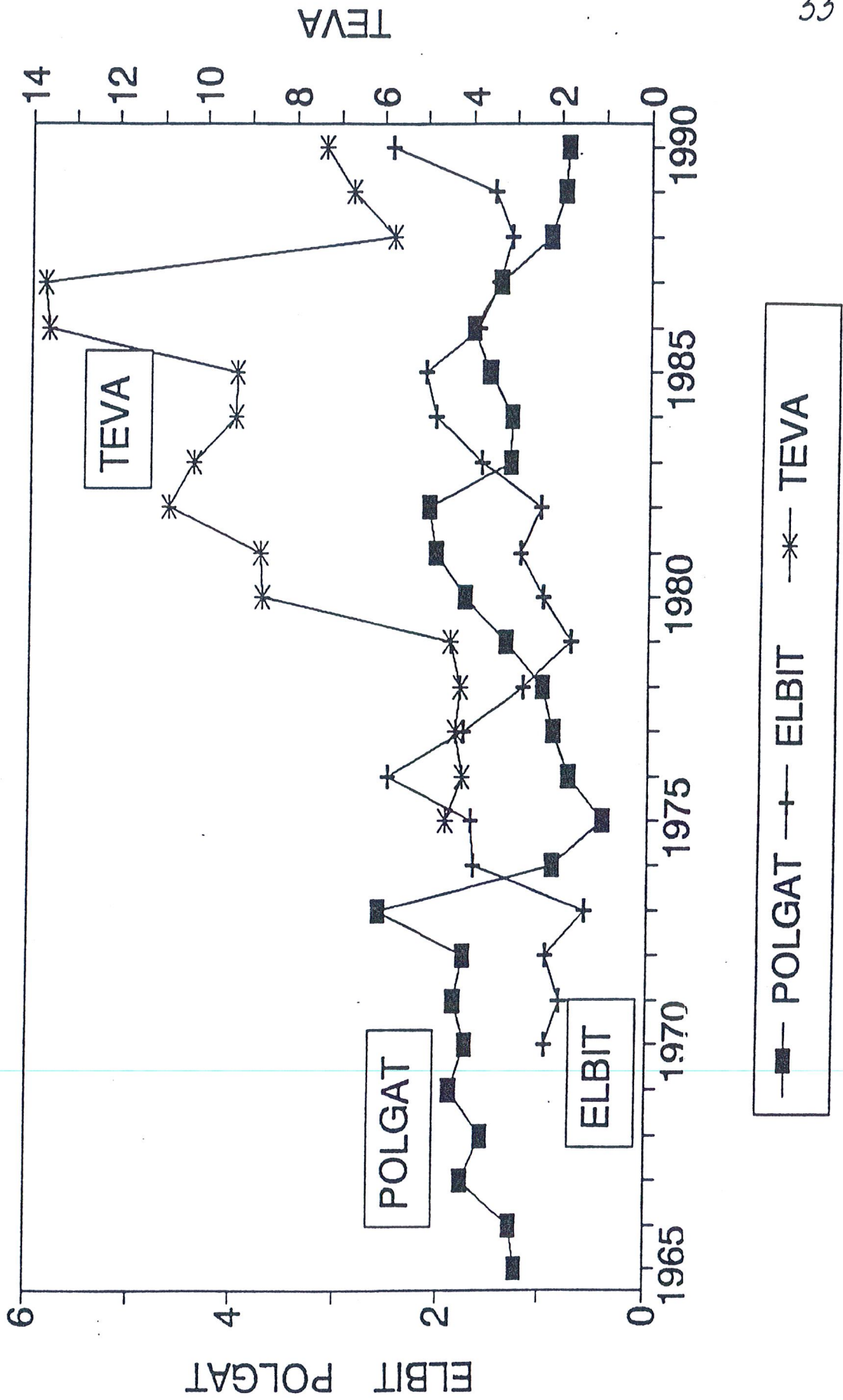
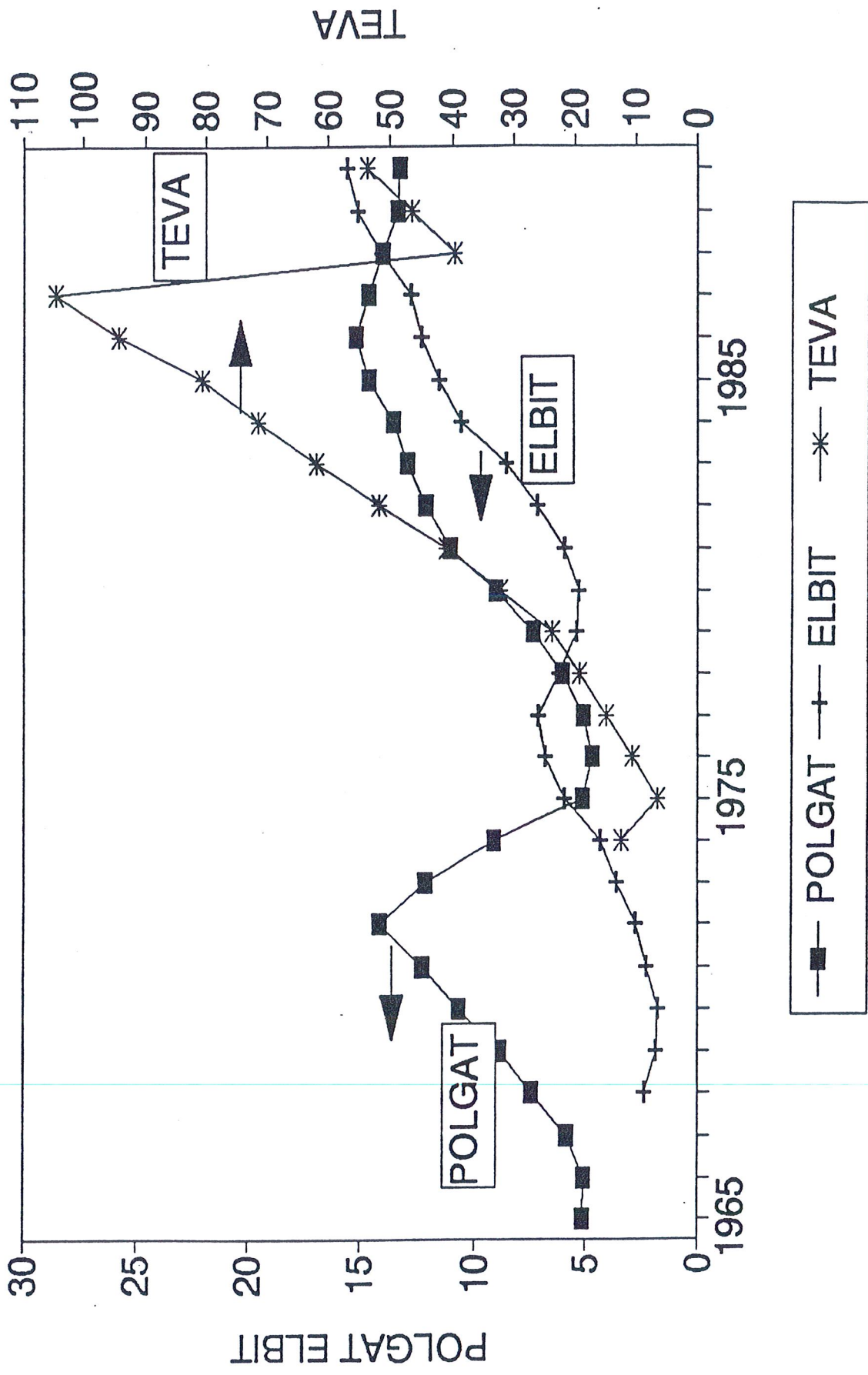


Figure 10: Cumulative GDP / Cumulative Net Investment of three selected Israeli companies



דרך החישוב

שלב א' - איסוף הנתונים

מתוך הדוחות השנתיים יש לאסוף מכל השנים את הנתונים הבאים:

B	הון המניות, Equity
C	הפחת והאמורטיזציה
D	הדיווידנד ששולם במזומן
E	הריבית על חובות לטווח ארוך
F	רכש ציוד קבוע (כולל מכל מקורות המימון, כולל מענקי השקעה)
G	רכש ידע וחברות בענף העיסוק של החברה (לא כולל רכש נייע וחברות כהשקעה פיננסית)
H	רווח נטו (אחרי מסים)
I	הוצאות (הכנסות) חריגות (לא תפעוליות)
J	מיסים נדחים
K	מכירת נכסים קבועים
L	מכירות
M	הון חוזר
N	חוב לזמן ארוך
O	ערך הציוד הרשום במאזן, נטו
P	מס הכנסה, כמדווח בדו"ח רווח והפסד
Q	הוצאות המו"פ כולל מענקי המחקר (מן המדען ואחרים)
R	המזומן ושווי ערך למזומן, במאזן
S	רכש חומרים וחומרי עזר
T	עבודות חוץ
U	עלות השכר על כל ההוצאות הנלוות לשכר
V	מזומן מפעילות (ללא שינויים בהון החוזר)

W	מענק ההשקעה מן הממשלה
X	מענק המחקר מן הממשלה
Y	הוצאות מכירה והנהלה

שלב ב' - תרגום ל-\$ קבועים של 1991

1. המעבר מלירות ושקלים ל-\$ נעשה על ידי חלוקת כל נתון בשער הדולר המתאים. יש מספר מצבים הדורשים טיפול שונה.
 - 1.1 הנתונים בל"י או שקלים לפני שנעשה תאום הדוחות לאינפלציה. במקרה זה נוהגים כדלקמן:
 - * נתונים מאזניים - מחלקים בשער הדולר של יום המאזן
 - * נתונים שוטפים - מחלקים בשער הדולר הממוצע של השנה
 - 1.2 הנתונים בל"י או שקלים מתואמים מדד

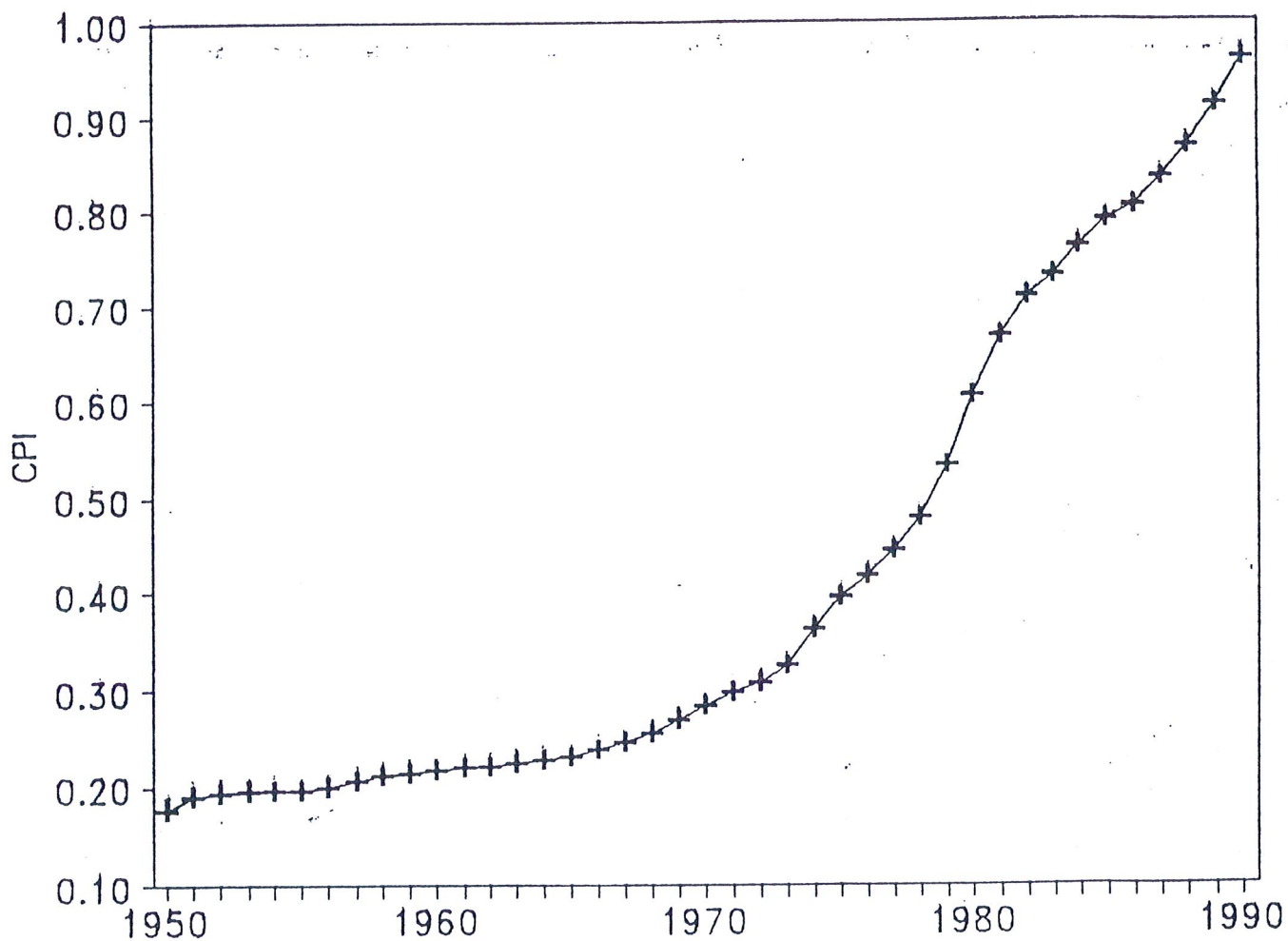
במקרה זה מחלקים את כל הנתונים בשער הדולר של יום המאזן (הערה: אם לוקחים מהדו"ח נתוני שנה קודמת, יש לשים לב שגם נתונים אלה יחולקו בשער יום סוף המאזן האחרון!)
 - 1.3 הנתונים בדולרים

משתמשים בנתוני הדולר כפי שמוצגים בדוחות המפעל, (פרט למקרים חריגים - אם המפעל נהג בפרוצדורה חריגה בעת תרגום הנתונים לדולרים).
2. תרגום לדולרים קבועים מדולרים שוטפים נעשה על ידי חלוקה במדד המחירים לצרכן של ארה"ב (CPI). טבלת הנתונים של CPI לדולרים של 1991 מצורפת.

כל החישובים מכאן ואילך נעשים בדולרים קבועים של 1991 אלא אם ייאמר אחרת במפורש

מדד המחירים לצרכן בארה"ב

CPI 1991=1.0



שלב ג' - חישוב החוזר על ההשקעה ROI

1. הנחות

לצורך החישוב יש להניח שני נתונים:

א. N - מספר השנים להחזר ההשקעה

ב. b_j - פרופיל החוזר ההשקעה.

א. N - במקרה הסטנדרטי יונח N לפי ההצעה כדלקמן, ותיעשה לפחות הרצה אחת נוספת עם $N' = N + 5$. אם התוצאה של ROI דומה, תוצגנה התוצאות עם N בלבד. עם יהיה הבדל - יחושב $N'' = N' + 5$ נוסף, עד שלא יהיה שינוי. ה-N שיתן תוצאה ללא שינוי עם הוספת 5, הוא הערך שלפי תדווחנה התוצאות. (ללא שינוי - הכוונה לשינוי יחסי קטן מ-5% לכל השנים הנבדקות).

ענף	הנחת N ראשונית
אלקטרוניקה	10
כימיה	20
תעופה ובטחון	15
אחרים, בדרך כלל	15

חשוב להדגיש שאם אין משיגים תוצאות שאינן רגישות לשינויים ב-N יש להימנע מלהשתמש בשיטה המוצגת כאן.

ב. b_j - במקרה הסטנדרטי מניח פרופיל לינארי, כלומר $1/N = \text{קבוע} = b_j$ (Case A)

ניתן לחשב עם כל אחד מחמשת הפרופילים האחרים. במרבית המקרים מצאנו הבדלים קטנים בלבד לפרופילים השונים, ולכן בדרך כלל מומלץ להסתפק בפרופיל הלינארי. בענפים, בהם מקובל פרופיל אחר, ניתן לחשב לפיו. בנתונים המוצגים בדו"ח כאן, חושבו כל שעורי התשואה הפנימיים בהנחת מודל לינארי (Case A במאמר).

2. הגדרות וחישובים

$$CF = \text{CASHFLOW} = V + (Q - X) \quad (A-1)$$

למקרים בהם V איננו נתון בדוחות, יש לחשב לפי:

$$CF = \text{CASHFLOW} = H + C + I + J + (Q - X) \quad (A-2)$$

המו"פ מוסף לתזרים המזומנים כי ההתייחסות אליו הינה כאל השקעה לכל דבר, למרות שבדוחות רווח והפסד הוא מדווח כהוצאה שוטפת.

$$CR = \text{CAPITAL RECOVERY} = CF + E \quad (A-3)$$

הרבית לטווח ארוך מוספת כי החישוב מתעלם ממקור המימון של ההשקעה.

$$INV = \text{INVESTMENT} = F + G + Q \quad (A-4)$$

כל ההשקעות נכללות ללא קשר למקורן.

הפתרון של ROI לכל שנה נעשה על ידי ניחוש, חישוב ותיקון (Trial and Error). מניחים

$N \text{ guess} = 0.05 = r_g$ (או כל הנחה אחרת). מחשבים את f , מכפלת ההשקעה

$$F = \frac{N \cdot r_g (1 + r_g)^N}{(1 + r_g)^N - 1} \quad (A-5)$$

(הערה: משמעות F הינה שאם F יהיה 1.0 החזר ההשקעה הוא בריבית ריאלית 0.

אם F גדול מ-1, החזר הוא בריבית חיובית.

אם F קטן מ-1, החזר הוא שלילי, כלומר חלקה של הקרן לא הוחזר בשנה המסוימת).

$$(ROI)_g = \frac{CR - F \cdot \sum_{i=-(N+1)}^{i=-1} b_i (INV)_i}{M} \quad (A-6)$$

מחשבים את הממוצע בין הניחוש לבין החישוב של ROI:

$$r_{av} = \frac{r_g + (ROI)_g}{2} \quad (A-7)$$

ואת ההפרש בין השניים:

$$\text{RESIDUE} = \frac{r_g - (ROI)_g}{2 + \delta} \quad (A-8)$$

כאשר δ בדרך כלל בין 0.1 ל-0.4 אבל ניתן לשינוי כדי לזרז את קצב התכנסות הפתרון.

אם ה-RESIDUE קטן מסף מסוים, בדרך כלל $RESIDUE < 0.001$ אזי

$$(ROI) = (ROI)_g$$

אם לא, מתקנים את r_g לניחוש נוסף

$$r_{g\text{ new}} = r_g + RESIDUE \quad (A-9)$$

וחוזר חלילה.

תהליך כזה נעשה לגבי כל שנה בנפרד.

פותרת תכנית מחשב ב- Quattro-Pro המבצעת חישוב זה באופן אוטומטי.

3. חישוב ROI למקרים "חריגים"

לפחות בשני מקרים היה צורך לשנות מעט את שיטת החישוב:

3.1 כאשר ההון החוזר שלילי או קטן מאוד בהשוואה לתזרים המזומנים (כלומר באופן פרקטי כמעט אפס)

3.2 כאשר $F < 1$ כלומר החזר ההשקעה שלילי, כלומר ה- CR קטן יותר מהחזר השנתי הלינארי של

ההשקעה לשנה המסוימת.

להלן הפרוצדורה למקרים אלה:

3.1 הון חוזר שלילי או אפס $M \leq 0$

במקרה זה הפרוצדורה תהיה זהה במשוואות (A-4)-(A-1). במקום משוואות (A-5) ו-(A-6) יהיו

המשוואות

$$F = \frac{CR}{\sum_{i=-(N+1)}^{i=-1} b_i (INV)_i + \frac{M}{N}} \quad (A-5)^*$$

$$(ROI)_g = \frac{F}{N} \cdot \frac{(1+r_g)^{N-1} - 1}{(1+r_g)^N} \quad (A-6)^*$$

והיתר ללא שינוי.

3.2 החזר הון שלילי

הקריטריון הוא כאשר

$$CR < \sum_{i=-(N+1)}^{i=-1} b_i (INV)_i \quad (A-10)$$

במקרה זה:

$$ROI = -\frac{1}{N} \left(1 - \frac{CR}{\sum_{i=-(N+1)}^{i=-1} b_i (INV)_i} \right) \quad (A-11)$$

ללא תהליך של ניחוש ותיקון. המכפלה F תהיה במקרה זה:

$$F = \frac{N \cdot (ROI)(I+ROI)^N}{(I+ROI)^N - 1} \quad (A-12)$$

שלב ד' - חישוב התרומה לתוצר הלאומי

$$DGDP = \text{Direct contribution to GDP} = L - S - T \quad (A-13)$$

אם אין אפשרות להשיג נתונים אלה, לחלופין

$$DGDP = CR + U + 0.75Y + P \quad (A-14)$$

(בהנחה ש- 75% מהוצאות המכירה וההנהלה הן שכר ונלוות לשכר)

התרומה המצטברת

$$CDGP = \text{Cumulative DGDP} = \sum_{\substack{\text{current year} \\ \text{from beg.} \\ \text{of study}}} (DGDP)_i$$

שלב ה' - חישוב ה-NET INVESTMENT וההשקעות המצטברות.

בכל שנה מחשבים

$$YNI = \text{Yearly net investment} = (INV) - CF + D \quad (A-15)$$

$$NI = \text{Net Investment} = \sum_{\substack{\text{current year} \\ \text{from beg.} \\ \text{of study}}} (YNI)_i \alpha_i \quad (A-16)$$

★

כאשר

* אם $(YNI)_i \leq 0$ יהיה $\alpha_i = 0$, כלומר אין גידול ב-Net Investment בשנה זו.

* אם $(YNI)_i > 0$ יהיה $\alpha_i = 1$, $\alpha_{i-1} = 1$ ו- $(YNI)_i > 0$ יהיה $\alpha_i = 1$

* במקרה שבו $(YNI)_i > 0$ יהיה $\alpha_{i-1} = 0$ יש לעקב על ההון החוזר. אם חלק מההשקעה מומן ישירות

מההון החוזר, יש להקטין חלק זה ו- α_i יהיה בין 0 ל-1 כאשר

$$\alpha_i = \frac{(YNI)_i - (\text{הפרש המימון מן ההון החוזר})}{(YNI)_i}$$

כאשר חישוב הפרש המימון מן ההון החוזר מחייב זהירות, כדי לנטרל פעילויות פיננסיות לא תפעוליות.

הגדרות נוספות המשמשות בטקסט:

$$CTI = \text{Cumulative Total Investment} = \sum_{\substack{\text{current year} \\ \text{from beg.} \\ \text{of study}}} (INV)_i \quad (A-17)$$

$$AIN = \text{Active Investment} = \sum_{i=-(N+1)}^{i=-1} (INV)_i \quad (A-18)$$

כלומר ההשקעה הפעילה היא ההשקעה המצטברת ב-N השנים שקדמו לשנה הנוכחית.

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה נוסד בטכניון על פי החלטת הסנט מיום 5 בפברואר 1978, בהתאם להסכם הנחתם בין מייסדו, מר שמואל נאמן, אגודת דורשי הטכניון בארה"ב והטכניון.

מוסד שמואל נאמן הינו מוסד שלא למטרות רווח. המוסד נועד לסייע במציאת פתרון לבעיות לאומיות בתחומי המדע, ההנדסה, הכלכלה וההתפתחות החברתית במדינת ישראל, להעלאת איכות החיים של אזרחיה. מטרתו העיקרית היא לבחון באמצעות הכלים של מדע וטכנולוגיה בעיות בעלות חשיבות לאומית במדיניות הציבורית, הניצבות בפני מדינת ישראל. המוסד התבסס כ"מדוכת חשיבה" (Think Tank) של הטכניון בנושאי מדיניות ציבורית בשטחים הנייל, תוך ניצול משאבי האנוש העשירים של הטכניון, מוסדות אקדמיים ואנשי מדע בישראל, וכן מדענים בולטים מחו"ל. המוסד נועד לשמש גשר בין האקדמיה לבין מקבלי החלטות, באמצעות הגדרת הבעיות ויישום ידע ושיטות מחקר מתקדמות לניתוחן.

פעילויות המוסד מתרכזות במחקר בתחומים הבאים: טכנולוגיה ומדיניות, מגמות במדע ובטכנולוגיה בישראל, חינוך והשכלה גבוהה, פילוסופיה וטכנולוגיה, נושאי סביבה, בריאות ואיכות חיים. המוסד מקיים סדנאות וקורסים קצרים ועוסק בתכניות פרסום והפצה של מחקריו.

המימון למחקרים בא בעיקרו מקרן שהוקמה למטרה זו באגודת דורשי הטכניון בארה"ב על ידי מר ש. נאמן. דבר זה מבטיח את עצמאות המוסד. המוסד מבצע מחקרים גם באמצעות חוזים עם ארגונים ממשלתיים או פרטיים אך שומר בכל מקרה על אי תלות ועצמאות.