

ככל שההשקעה הממוצעת עולה על החסמים העליונים הנדונים יהא שיעור התשואה הפנימי שלה נמוך מ-10%, ובמידה וההשקעה זו נמוכה מן הנדון — יהא השת"פ גבוה מ-10%.

התרומה השולית של הגשם בחקלאות לתוצר הלאומי, כאשר מגבלת המים לחקלאות אינה אפקטיבית (עבור שנת 1977/8)

כאשר מגבלת המים לחקלאות היא 1,300 מלמ"ק/שנה עבור היקף ומבנה החקלאות של שנת 1977/8, אין היא אפקטיבית בכל תחום ההשתנות של הגשם בין המצבים הקיצוניים המוזכרים כאן. (שרטוט 1).

תוספת מ"מ אחד של גשם במצב שחון מגדילה את התוצר הלאומי ב-192 אלף דולר/שנה בטווח הקצר, וב-165 אלף דולר/שנה בטווח הארוך. תרומה שולית זו מורכבת מ-104 אלף דולר/שנה — גידול בערך הייצור החקלאי מ-45 אלף דולר/שנה — חיסכון אנרגטי, ומ-43 אלף דולר/שנה — תוחלת ערך המים הבלתי נשאבים מנקודת ראות הטווח הקצר — ו-16 אלף דולר/שנה מנקודת ראות הטווח הארוך.

תוספת מ"מ אחד של גשם במצב משופע מגדילה את התוצר הלאומי ב-156 אלף דולר/שנה בטווח הקצר, וב-133 אלף דולר/שנה בטווח הארוך. תרומה שולית זו מורכבת מ-88 אלף דולר/שנה — גידול בערך הייצור החקלאי מ-39 אלף דולר/שנה חיסכון אנרגטי, ומ-29 אלף דולר/שנה — תוחלת ערך המים הבלתי נשאבים בטווח הקצר, ו-6 אלף דולר/שנה בטווח הארוך.

תרומת ההשקיה והגשם בחקלאות לתוצר הלאומי

האגף לתכנון ולפיתוח המים והתשתית החקלאית, נציבות המים, משרד החקלאות (המשך מעלון מס' 185)

השקעה מירבית מוצדקת בפיתוח מים חדשים עבור מועד החלטה: אוקטובר 1980 עבור:

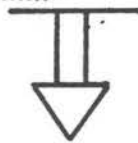
- קיים ממוצע של מפעלי המים: 30 שנה.
- תצרוכת שולית ממוצעת של אנרגיה: 2 קו"ש/מ"ק.
- שער ריבית של 10%.

ההשקעה המירבית המוצדקת בפיתוח מים חדשים תהיה 2.01 דולר/מ"ק אם לא תחול עלייה ריאלית בעלות האנרגיה; 1.65 דולר/מ"ק אם תחול עלייה שנתית ריאלית ממוצעת של 3% בעלות הנדונה; ו-1.26 דולר/מ"ק — אם העלייה הנדונה תהא 5%.

ההשקעה הממוצעת (במחירי 1980) במשק המים היא 0.91 דולר/מ"ק. בהתאם לנאמר לעיל, גמישות ההשקעה המירבית המוצדקת ביחס למים היא 2.2, ו-1.4, בהתאמה.

Contribution of the irrigation and rain in agriculture to the national product
 תרומת ההשקיה והגשם בחקלאות לתוצר הלאומי

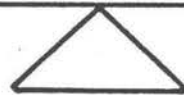
Addition of 1 mm rain



תרומה שולית לתוצר הלאומי
 marginal contribution to the national product

הגדלת התוצר הלאומי
 Increase in national product

water saving חיסכון במים
Energy saving חיסכון באנרגיה
Increase in agricultural production גידול ערך התפוקה החקלאית



אומדן התרומה הכוללת של הגשם בחקלאות לתוצר הלאומי עבור אוקטובר 1980

כאשר מגבלת המים לחקלאות היא 1,000 מלמ"ק/שנה, מסתכמת התרומה הכוללת של הגשם ב-107 מיליון דולר/שנה במצב שחון, וב-177 מיליון דולר/שנה במצב משופע.

כאשר מגבלת המים לחקלאות היא 1,300 מלמ"ק/שנה, מסתכמת התרומה הכוללת של הגשם במצב שחון ב-82 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר, וב-72 מיליון דולר/שנה בטווח הארוך.

ברמת מגבלת המים הנדונה מסתכמת התרומה הכוללת במצב משופע ב-145 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר וב-127 מיליון דולר/שנה בטווח הארוך.

אומדן התועלת מתגבור הגשם (גשם מלאכותי) עבור שנת 1977/8

לפי הניסיון הקיים בתחום הגשם המלאכותי, תורמות הפעולות לתגבור הגשם לגידול של כ-15% בכמות הגשם השנתי. במידה והפעולות הנ"ל תיעשינה בכל השטח החקלאי, ובמידה והאפקטיביות הנדונה מתממשת בכל האזורים החקלאיים, תהא תרומתן לסקטור החקלאי כדלקמן:

ברמת מגבלה של 1,000 מלמ"ק/שנה: 11 מיליון דולר/שנה במצב שחון ו-16 מיליון דולר/שנה, כאשר כמות הגשם השנתי לפני פעולות התגבור היא 550 מ"מ.

תרומה זו תבוא לידי ביטוי בגידול ממוצע של ערך הקרקע החקלאית ב-2.6 דולר/דונם וב-3.8 דולר/דונם בהתאמה.

ברמת מגבלה של 1,300 מלמ"ק/שנה: 8.1 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר והארוך — בהתאמה במצב שחון; ו-13.0, 11.1 מיליון דולר/שנה (כנ"ל) עבור כמות גשם שנתית של 550 מ"מ לפני פעולות התגבור.

התרומה השולית של הגשם בחקלאות לתוצר הלאומי, כאשר מגבלת המים לחקלאות היא אפקטיבית (עבור שנת 1977/8)

ברמת מגבלה של 1,000 מלמ"ק/שנה היא אפקטיבית בכל תחום ההשתנות של הגשם (בין המצבים הקיצוניים המוזכרים כאן), עבור היקף ומבנה החקלאות של שנת 1977/8.

בניגוד למקרה הקודם, בו פועל מנגנון תגובת ההשקיה לגשם, הרי שבמקרה הנוכחי תצרוכת המים בהשקיה אינה מגיבה לשינויים בכמות הגשם, ותרומתו של האחרון היא תרומה ישירה לערך הייצור החקלאי בלבד.

תוספת של מ"מ אחד של גשם במצב שחון מגדילה את ערך הייצור החקלאי ב-254 אלף דולר/שנה. במצב משופע, לעומת זאת, מגדילה תוספת זו את ערך הייצור החקלאי ב-191 אלף דולר/שנה.

התרומה הכוללת של הגשם בחקלאות לתוצר הלאומי (עבור שנת 1977/8)

כאשר מגבלת המים לחקלאות היא 1,000 מלמ"ק/שנה, מסתכמת התרומה הכוללת של הגשם ב-72 מיליון דולר/שנה במצב שחון, וב-119 מיליון דולר/שנה במצב משופע.

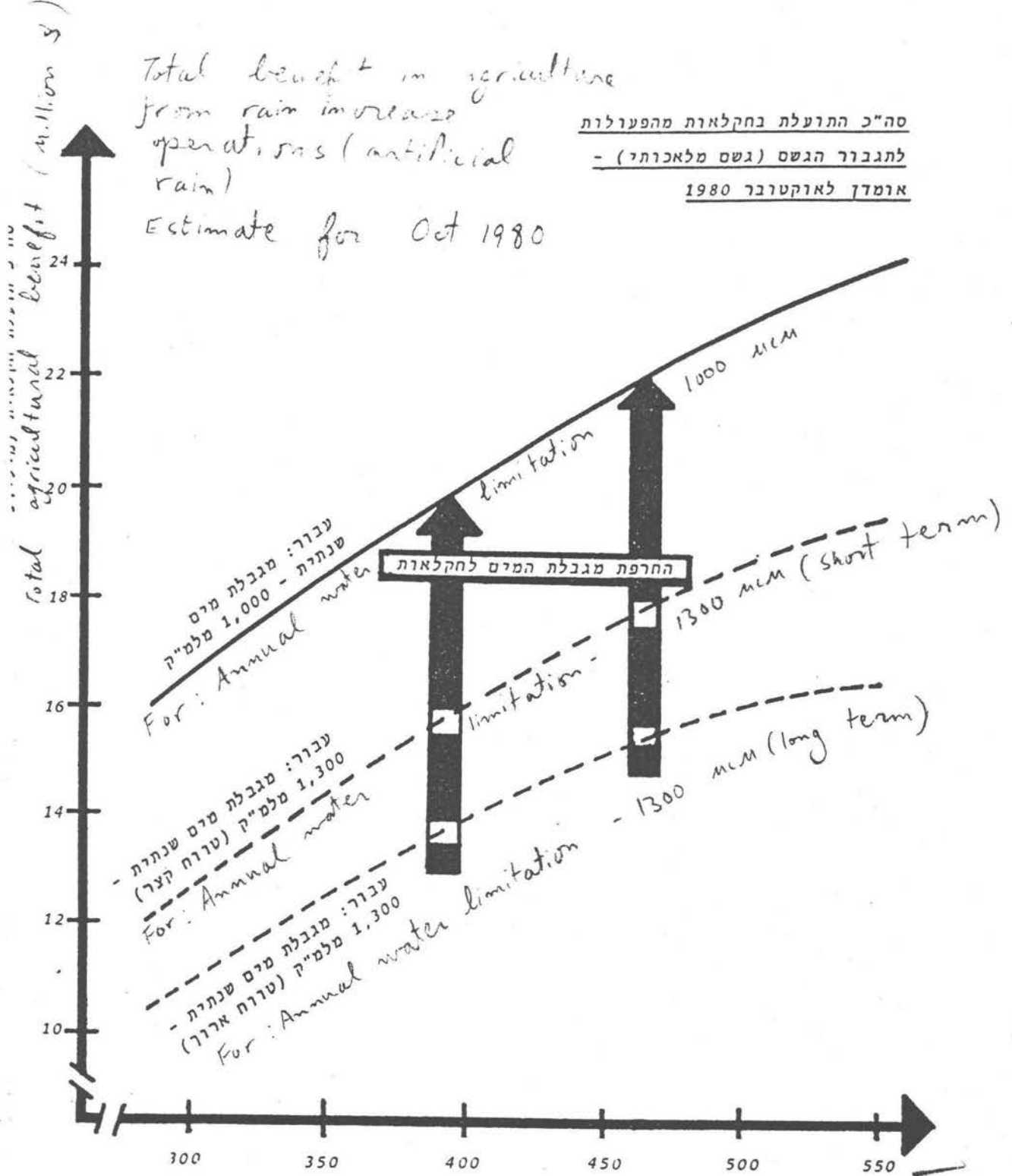
כאשר מגבלת המים לחקלאות היא 1,300 מלמ"ק/שנה, מסתכמת התרומה הכוללת של הגשם במצב שחון ב-55 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר וב-47 מיליון דולר/שנה בטווח הארוך.

ברמת מגבלת המים הנדונה מסתכמת התרומה הכוללת במצב משופע ב-96 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר, וב-82 מיליון דולר/שנה בטווח הארוך.

Total benefit in agriculture
from rain increase
operations (artificial
rain)

סה"כ התועלת בחקלאות מהפעולות
לתגבור הגשם (גשם מלאכותי) -
אומדן לאוקטובר 1980

Estimate for Oct 1980



כמות גשם שנתי לפני פעולות התגבור (מ"מ)
Annual water amount before increase operations (mm)

אומדן התועלת מתגבור הגשם
(גשם מלאכותי) עבור אוקטובר
1980

הגידול המוזכר לעיל בכמות הגשם
השנתי, בגין פעולות התגבור, יתרום
לסקטור החקלאי כדלקמן:

תרומה זו תבוא לידי ביטוי בגידול ממוצע
של ערך הקרקע החקלאית ב-1.6-1.9
דולר/דונם במצב שחון, וב-2.6-3.0
דולר/דונם במצב משופע יחסית (550
מ"מ).

תרומה זו תבוא לידי ביטוי בגידול ממוצע של ערך הקרקע החקלאית ב-2.5—2.9 דולר/דונם, וב-4.0—4.6 דולר/דונם בהתאמה.

תרומת הגשם לערך הקרקע החקלאית (עבור 1977/8)

ברמת מגבלה של 1,000 מלמ"ק/שנה: מרכיב תרומת הגשם בערך התפוקה השולית של הקרקע הוא 18 דולר/דונם במצב שחון ו-32 דולר/דונם במצב משופע.

ברמת מגבלה של 1,300 מלמ"ק/שנה: מרכיב התרומה הנ"ל הוא 16 דולר/דונם במצב שחון ו-31 דולר/דונם במצב משופע.

ברמת מגבלה של 1,000 מלמ"ק/שנה: 16 מיליון דולר/שנה במצב שחון ו-24 מיליון דולר/שנה, כאשר כמות הגשם השנתית לפני פעולות התגבור היא 550 מ"מ.

תרומה זו תבוא לידי ביטוי בגידול ממוצע של ערך הקרקע החקלאית ב-3.8 דולר/דונם וב-5.7 דולר/דונם בהתאמה.

ברמת מגבלה של 1,300 מלמ"ק/שנה: 12.1, 10.4 מיליון דולר/שנה בטווח הקצר והארוך בהתאמה, במצב שחון, ו-19.5, 16.7 מיליון דולר/שנה (כנ"ל) עבור כמות גשם שנתי של 550 מ"מ לפני פעולות התגבור.

(המשך מעמ' 35)

סינון מוגדל ברשת בעלת שטח גדול

הניסיון בשטח מראה תוצאה שונה, והגדלה בינונית של שטח הרשת הביאה תוצאות פחותות בהרבה. הסיבה לכך היא, שבשטח רשת קטן נסתמים החורים וכלל לא נוצרת עוגה על גבי הרשת. לעומת זאת, בהגדלה רצינית של שטח הרשת, החשבון התאורטי מתחיל להתקרב למציאות. מתקבל מסנן השוטף לעתים רחוקות מאוד, ניתן להשתמש בו ברשתות עדינות מאוד ורמת הסינון שלו טובה מאוד.

סנומט מציע השנה מסננים מטיפוס 3" L, 4" L ו-6" L, כששני הראשונים הם בעלי שטח רשת פי ארבעה מאשר המסננים המקבילים הרגילים.

פסקי הזמן בין השטיפות ארוכים מאוד ולמעשה קשה לראות את המסננים שוטפים בכלל. משתמשים ברשתות 200—250 מש, ומסנן הביקורת נשאר נקי מאוד. גם הזרימה האיטית דרך הרשת מבטיחה עצירת לכלוך רך ומשחתי.

מסנני סדרת ה-L זהים מבחינת שיטת הפעלתם לסנומטים המקובלים, ובכל זאת מציגים תפיסה חדשה לחלוטין של סינון.

סנומט עומד לצאת עם רשת, ששטחה גדול פי 10 מזה של המסננים הקיימים. רשת זאת אמורה לספק סינון מסוג מעולה.

ניסיון של 7 שנים בסינון-רשת אוטומטי לטפטוף וניסויים שנעשו בשנתיים האחרונות, הביאו את מפעל סנומט למסקנה, שהגדלת שטח הרשת של המסנן משנה את כל אופי הסינון.

החישוב התיאורטי מראה כך: אם ניקח מסנן ונגדיל את שטח הרשת שלו כפליים, הרי דרך כל סמ"ר רשת תעבור מחצית הספיקה. על הרשת נמצאת עוגת הלכלוך, הגורמת נפילת לחץ, וגם דרך סמ"ר של העוגה עוברת רק מחצית הספיקה; שבירת הלחץ של העוגה יורדת לרבע מערכה הקודם. בתנאים מסויימים ניתן להניח, שהעוגה היא בעלת מבנה אחיד ומפסידה לחץ ביחס ישר לעוביה.

כדי לחזור להפסדי הלחץ הקודמים יש להגדיל את עובי העוגה פי ארבעה. נפח הלכלוך שהמסנן עצר הוא פי שמונה מהנפח הקודם, כי העוגה גדולה פי ארבעה בעוביה וכפליים בשטחה. המסקנה היא, שאם נגדיל את שטח הרשת כפליים, והמסנן ישטוף לפי הפרש לחצים - הזמן בין שתי שטיפות יתארך פי שמונה; ואם נגדיל את שטח הרשת פי ארבעה, ולא כפליים, יתארך הזמן בין השטיפות פי 64.

Contribution of Irrigation and Rain to the National Product

The Division of Planning and Developing Water and Agricultural Foundation, Water Commissioner, Ministry of Agriculture (continuation from bull. no. 185)

Maximal investment is justified in new water development, for decision time: October 1980.

- For:
- Average of water development plants: 30 years
 - Average marginal energy consumption: 2 kWh/cm
 - Interest rate: 10%

The maximal justified investment in new water development will be:

2.01 \$/cm if no real increase in energy cost will occur

1.65 \$/cm if average real annual energy cost increase by 3%

1.26 \$/cm - if the ^{mentioned} previously increase = 5%

Average investment (1980) in water economy:

0.91 \$/cm. Maximal investment flexibility is 2.2, 1.8 and 1.4 respectively.

The higher the average investment is than the previously mentioned ^{barriers} - its inner proceeds rate will be lower than 10% and the ^{inner} will be higher than 10%.

Marginal rain contribution in agriculture for the national product, when water limitation for agriculture is non-effective (for 1977/8).

When water limitation for agriculture is 1300 cm/yr for the agricultural range and structure, of 1977/8, it is not effective in each variability range of rain between the extreme conditions mentioned. (Drawing not).

2 - Contribution

Addition of 1 mm of rain during very hot conditions increases the national product by 192 \$/yr for a short term and 165 \$/yr for a long term. This marginal contribution consists of 104,000 \$/yr - an increase in the agricultural production value from 45,000 \$/yr - energetic saving, 43 \$/yr - anticipation of unpumped water from a short term view - and 16,000 \$/yr from a long term view.

Addition of 1 mm of rain in a condition of abundance increases the national product by 156,000 \$/yr in the short term and 133,000 \$/yr in the long term. This marginal contribution consists of 88,000 \$/yr - increase in the agricultural production value from 39,000 \$/yr energetic saving and 24,000 \$/yr - anticipation of unpumped water value in a short term and 6,000 \$/yr in a long term.

The Marginal contribution of rain in agriculture to the national product, when water limitation for agriculture is effective

At the limitation level of 1000 mm/yr it is effective across the whole rain variation range (between the mentioned extreme conditions) for agricultural range and structure in 1977/8.

In contrast to the previous case, in which ^{an} irrigation mechanism is responsive to rain, in the present case water consumption in irrigation does not respond to rain amount, and the rain contributes directly to the agricultural production value only.

Addition of 1 mm of rain ^{under} a very hot condition increases the agricultural production value in 254,000 \$/yr. During a condition of abundance this addition

3- Contribution

increases the agricultural production value by 19,080 \$/yr.

Overall contribution of rain in agriculture to the national product (for 1977/8)

When limitation of water for agriculture is 1000 mm/yr, the overall rain contribution amounts to 72 million \$/yr during a very hot condition, and 119 million \$/yr during a condition of abundance.

When water limitation for agriculture is 1300 mm/yr - overall rain contribution - 55 million \$/yr in the short term and 47 million \$/yr in long term.

At the above water limitation, overall contribution in abundant condition is 96 million \$/yr in short term and 82 million \$/yr in long term.

An Estimate of overall contribution of rain in agriculture to the national product for Oct. 1980

When water limitation for agriculture is 1900 mm/yr, overall rain contribution amounts to 107 million \$/year during a very hot condition and 177 million \$/yr during a condition of abundance.

When water limitation - 1300 mm/yr.
Overall contribution: During very hot condition: 82 million \$/yr in short term, 72 million \$/yr in the long term. During a condition of abundance: 145 million \$/yr in the short term, 127 \$/yr in the long term.

An estimate of benefits from increasing rain (artificial rain) for 1977/8

According to experimentation, operations for rain increase add 15% of annual rain amount. If these operations are performed in the whole agricultural area, and the above effectiveness is realized in all agricultural areas then the contribution to the agricultural sector will be as follows:

4- Contribution

Limitation level

1000 MCM/yr

This contribution will be manifested in an average growth of agricultural soil value of

very hot

11 million \$/yr

2.6 \$/dunam

550 mm rain before increase

16 million \$/yr

3.8 \$/dunam

1300 MCM/yr

very hot

9.1 million \$/yr in a short term

1.6 - 1.9 \$/dunam

6.8 " " " long "

550 mm rain before increase

13.0 " " " short "

2.6 - 3.0 "

11.1 " " " long "

An Estimate of benefits from rain increase (artificial) for Oct. 1970

1000 MCM/yr

very hot

16 million \$/yr

3.8 \$/dunam

550 mm rain amount before increase

24 " "

5.7 \$/dunam

1300 MCM/yr

very hot

12.1 million \$/yr in short term

2.5 - 2.9 \$/dunam

10.4 " " " long "

550 mm rain

19.5 " " " short "

4.0 - 4.6 \$/dunam

16.7 " " " long "

5- Contribution

The Contribution of rain to agricultural soil value
(for 1477/8)

1000 mm/yr

1300 mm/yr

very hot

18 £/dunam

16 £/dunam

abundant

32

31