



# היבטי שילוב תג"ר במשק החשמל

ב. טברון, ד. מרואני

אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה

חברת החשמל



# יתרונות לשילוב תג"ר במשק החשמל

## • ביטחון אנרגטי:

- גיוון בתמהיל מקורות האנרגיה.
- תרומה לעצמאות אנרגטית (יכולת איחסון של דלק גרעיני)
- מקורות אורניום מספיקות לפחות ל- 60 השנים הקרובות.

## • כלכליות:

- יציבות במחירי הדלק הגרעיני
- מרכיב הדלק הינו פחות מרבע מעלות החשמל
- תתכן זכאות לתמריץ סביבתי

## • איכות הסביבה:

- העדר פליטת מזהמים וגזי חממה בתפעול התג"ר



## חסרונות/חסמים לשילוב תג"ר במשק החשמל

### כלכליות:

– עלויות הקמה גבוהות.

### איכות הסביבה:

– חששות מזיהום רדיואקטיבי סביבתי במקרה של תקלה.

– חששות הציבור מטיפול בפסולת ובדלק המוקרן.

### חסמים אפשריים:

– מדיניים: דרישה לחתימה על NPT

– עליה במחירי הקמה וקשיי גיוס הון.

– מחסור בכ"א מקצועי בעולם ובישראל.

– קבילות ציבורית.

– שיקולי ביטחון.



# ביטחון אנרגטי

מסקנות מסימולציית שילוב תג"ר במערכת הייצור:

– שילוב תג"ר יצמצם את היקף הפגיעה באמינות ובעלות ייצור החשמל במקרה של היווצרות מצבי מחסור בגז טבעי.

– טכנולוגיה גרעינית תאפשר לצמצם במידה ניכרת את תלותה של מדינת ישראל בספקי הגז.

– שילוב תג"ר יתרום באופן ניכר לצמצום פליטות CO<sub>2</sub> וזאת ללא צורך בהעלאה משמעותית של תעריפי החשמל.

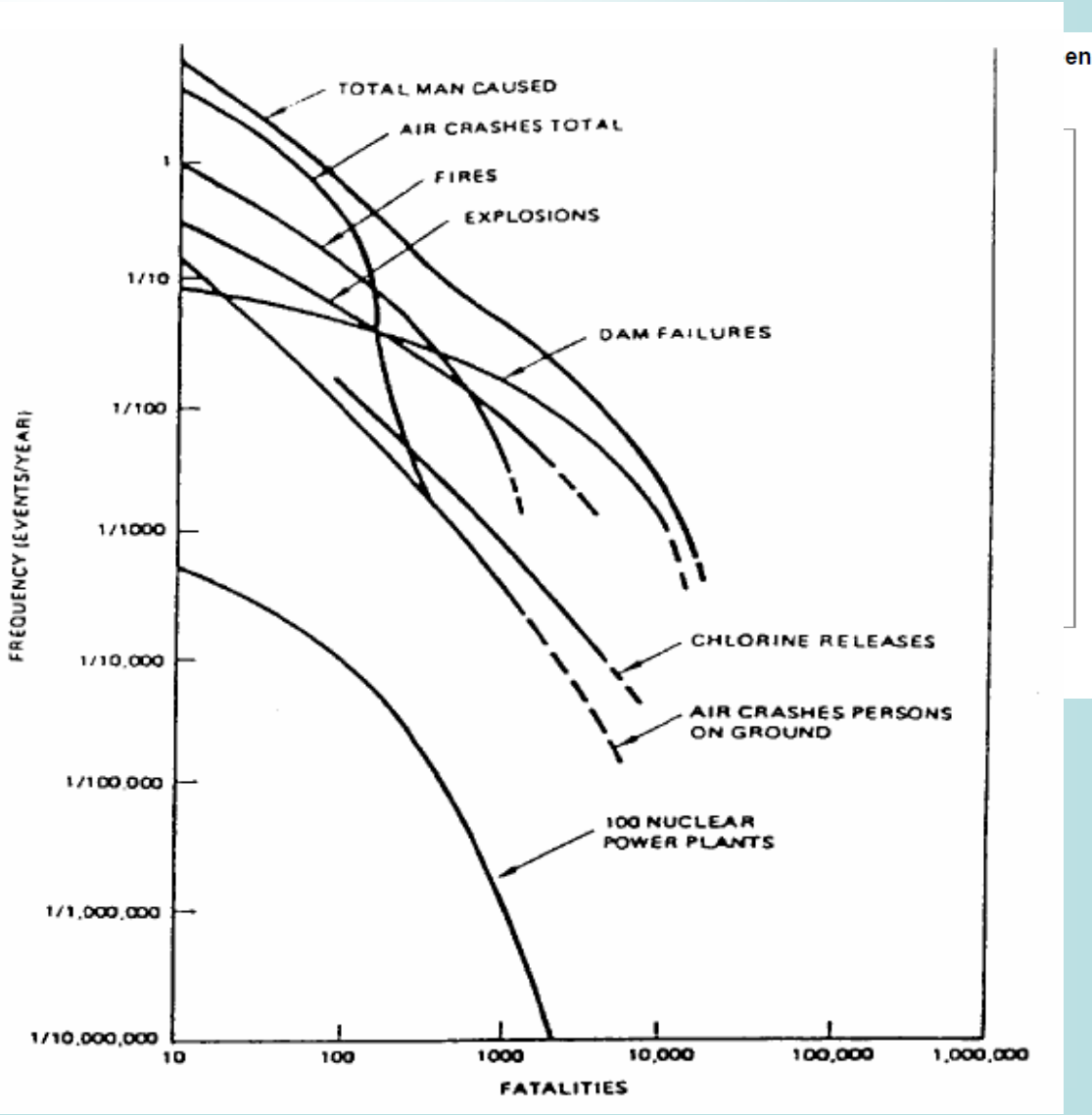
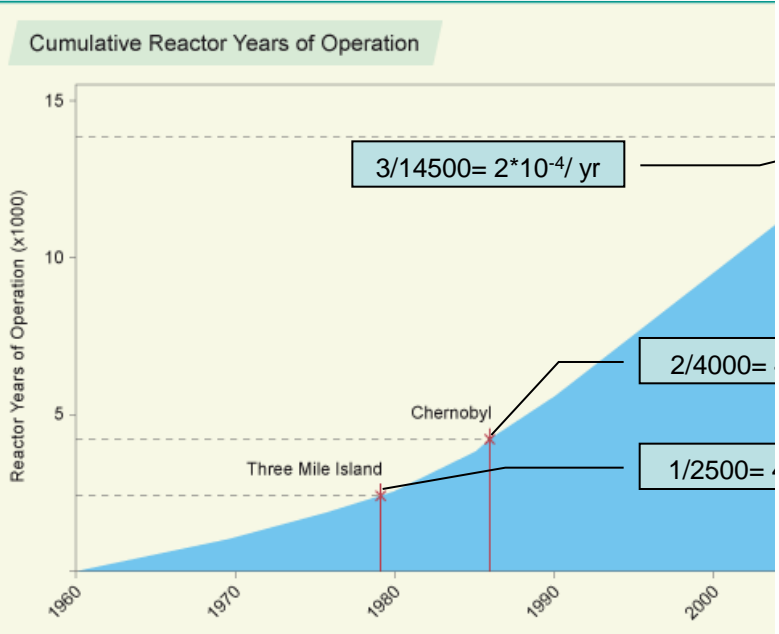


# בטיחות תג"ר

- בטכנולוגיות תג"ר הנוכחיות (דור 1 ו-2) רמת בטיחות גבוהה יחסית - הסתברות לתקלה חמורה  $10^{-4} * 2$  לשנת- פעולה (3 תקלות חמורות במשך כ- 15,000 שנות- פעולה מצטברות).
- רמת הבטיחות הינה במגמת שיפור המתבטאת בירידה במספר הפסקות מאולצות ועליה במקדם היכולת (הממוצע מעל 80%).
- כורים חדשים מדור +3 שבהקמה בצרפת, פינלנד וסין כוללים שיפורי בטיחות המיישמים את לקחי ניסיון תפעולי/בטיחותי (כגון מאטם כפול, מערכות פסיביות, מנטרילי מימן, לוכד ליבה).
- צפוי כי כורים מדור 4 הנמצאים בפיתוח יפחיתו עוד יותר את רמת הסיכון.



# רמת הסיכון מתג"ר



## Summary of severe\* accidents in ene

Energy chain	OECD	
	Fatalities	Fatalities
Coal	2259	157
Natural gas	1043	85
Hydro	14	3
Nuclear	0	0

Data from Paul Scherrer Institut, in OECD



## ביטחון

- בעקבות אירועי 9/11/2001, הוספו בכורי דור 3 + מיגון מערכות קריטיות לעמידה באירועים חיצוניים, כולל עיבוי המאטם.
- דרישות ביטחון יחודיות לישראל הינן בטיפול גורמים מוסמכים ויכללו בדרישות אל ספק התג"ר.



## אתר לתג"ר

- החל משנות ה-70 בוצעו ע"י חח"י סקרים נרחבים לאיתור אתר לתג"ר בישראל.
- ממצאי הסקרים שבוצעו בפיקוח צוות מומחים בינלאומי, קבעו כי האתר המוצע באיזור שיבטה עונה לדרישות הסייסמו-גיאולוגיות של הרישוי הישראלי.
- אתר שיבטה ממוקם על מבנה גיאולוגי יציב נטול העתקים פעילים.
- נערכו באזור שיבטה מחקרים נוספים - מטאורולוגיים, דמוגרפיים והידרולוגיים, אשר יסיעו בתכנון היערכות להתמודדות למקרה של תקלה חמורה.





# קירור תג"ר פנים ארצית

תוצאות בחינת חלופות קירור :

- קירור פנים ארצי אינו מכשול טכנולוגי להקמת תג"ר.
- בטכנולוגיית "קירור רטוב", צריכת המים : כ- 20 מלמ"ש לתג"ר של 1000 MW.
- טכנולוגיות קירור "יבש" / היברדי יישימות אף הן, צורכות כמויות קטנות יותר של מים : כ- 2 מלמ"ש לתג"ר של MW 1000, אולם הן פחות כדאיות כלכלית.



# סיכום

- הסיכון לאוכלוסיה ולסביבה הכרוך בשילוב תג"ר מדור שלישי הינו נמוך יחסית (תוספת הסיכון נמוכה בהשוואה לסיכונים קיימים).
- שילוב תג"ר יתרום לביטחון אנרגטי, ויפחית תלות בחוסר יציבות בעלויות הדלקים הפוסילים והשפעתם על הסביבה.
- אתר שיבטה מתאים לתג"ר מבחינה סיסמו-גיאולוגית ומאפשר להערכתו גם התמודדות עם תקלה חמורה.
- כורים מדור רביעי יפחיתו עוד יותר את הסיכון תוך חיזוק היתרון הסביבתי והכלכלי.



# תודה