

על הנחת "החמור ביותר"

ד"ר יצחק רביד

מערכות

351

שבט התשנ"ז, נואר 1997

יצחק רביד מזהיר מפני הנטייה הרווחת בגופים ביטחוניים להיערך לקראת "האפשרות החמורה ביותר". מאחר שאין שיעור לחומרה האפשרית, אין גם שיעור לצעדי המנע שניתן לנקוט. התוצאה עלולה להיות בזבוז של משאבים והיערכות לקויה במקומות אחרים, שבהם ניתן היה להיערך כראוי במשאבים הנתונים מול סיכונים סבירים יותר.

בתחום זה, כך נדמה, הדרישה להנחות נכונות אינה תופסת, ואת מקומה ממלאת נטייה שיטתית להגזים לחומרה. אף שהגזמה זו – ככל שהדבר נוגע לאמת ולשקר – היא עיוות כמו כל הטיה אחרת של האמת, היא מתקבלת בדרך כלל בהסכמה. השימוש בערכים מוטים לחומרה בהערכת סיכונים ואיומים נחשב לדבר טבעי וכמעט מובן מאליו.

נושאו של חיבור זה הוא ביקורת על גישה זו. החיבור אינו דן בשאלה של הצדקת השמרנות לגופה, אלא בבחינת השיטה הנוהגת לבטא את השמרנות באמצעות הטיית קביעות עובדתיות, לרבות הסתברותיות, לכיוון החומרה.

נקודות תורפה בהנחת "החמור

"ביותר"

אסור לאדם שישרה מידה חסרה או זמרה בתוך במו, ואפילו היא עבט של מימי רגלים (תלמוד בבלי, בבא בתרא, דף פט, עמ' ב).

"אם אין הלשון מדויקת, כי אז מה שנאמר איננו מכוון לאמת; ואם מה שנאמר איננו מכוון לאמת, כי אז אין המפעלים נעשים יפים; ... על כן אסור לסבול שרירותיות במלים. זהו הדבר שבו תלוי הכול" (קונפוציוס).

בעניינים הנוגעים לסיכון חיים, ובמיוחד לסיכון חיים של ציבור, קיימת נטייה טבעית לשמרנות, המעדיפה זהירות יותר במקרה של ספק. קיימת הסכמה רחבה שלחיי אדם ולביטחון הציבור יש חשיבות ערכית גבוהה, המצדיקה השקעה באמצעי בטיחות ובמערכות הגנה בלא לדקדק במידת חיוניותם. גישה כללית זו מתבטאת בקלישאות מקובלות: "אין ערוך לחיי אדם"; "כשמדובר בביטחון – אסור לחסוך באמצעים"; "יש להניח את האפשרות החמורה ביותר"; "יש להתחשב ביכולתו של האויב בלבד ולא בכוונותיו". אף שהכללות אלה נובעות ממניעים מובנים, הן שטחיות ובלתי מדויקות. אם תובנה כלשונו – לא ניתן לפעול על פיהן. הן מביאות להחלטות פזיזות, לבזבוז משאבים ולחוסר איוון בהשקעות, לרבות ניצול לא יעיל של משאבים שהוקצו להצלת חיי אדם.

אחת המטלות החשובות של המתודולוגיה של מחקרי סיכון היא לנתח מוסכמות מעין אלה, לזהות ולהבהיר את גרעין האמת שבהן, להחליפן בניסוחים קפדניים יותר, לבחון את מידת תקפותן ולהציב סייג לנסיבות שבהן ראוי להחלין. בחיבור זה נדון באחת מן הקלישאות שהובאו לעיל, בזו הטוענת, כי בהתייחסות לסיכונים יש להניח את החמור ביותר.

מדענים משתדלים בדרך כלל, שההנחות שהם מניחים ביסוד מחקריהם יהיו נכונות, או שיהא סביר שהן נכונות, לפחות בקירוב. לא כך הנוהג במחקרי סיכון.

ד"ר לפילוסופיה,
חוקר בכיר במחצ"ב –
המרכז למחקרים צבאיים
ברפא"ל
בעבר סג"ל בחיל האוויר



במחקרי סיכון קיים נוהג מקובל להציג גדלים אי-ודאיים באמצעות הערכים היותר מסוכנים הבאים בחשבון, הערכים "החמורים ביותר".

לעתים משמש המקרה "החמור ביותר" כחסם לצורך שיקול "קל וחומר": קיימת אי-ודאות לגבי גודל כלשהו, אך יודעים כי גודלו אינו מעל לחסם מסוים; ניתן לחשב ולהגיע למסקנות לגבי החסם, וממילא יהיו אותן המסקנות תקפות גם לגבי הגודל הבלתי ידוע, הקטן מן החסם. כך, למשל, נוהגים לבנות סביב מכלי-דלק מעצרה – בריכה שתפקידה לקלוט את הדלק שעלול להישפך במקרה של פריצה במיכל – כדי למנוע נזילה של הדלק לסביבה. אם קיבולת המעצרה היא כמלוא קיבולת המיכל, אזי על אחת כמה וכמה שיש בה כדי לקלוט כל כמות חלקית שתפרוץ מהמיכל. שימוש בערכים "החמורים ביותר" בתור חסמים הוא לגיטימי, אף שהוא מחייב זהירות וכרוך בסייגים, כפי שנראה מייד. אך לעתים קרובות אין הערכים "החמורים ביותר" משמשים כחסמים בלבד, אלא נחשבים לערכים מייצגים. נוהג זה זכה לתיאור קולע אצל המונד, חוקר אמריקני בחברת "ראנד".

בנתוחי סיכון קיים מנהג נפוץ להשאיר תוצאות שמרניות על ידי קביעת סדרה של הנחות שמרניות בתהליך ביצוע המחקר. מקובל להניח כי האירועים הא-ודאיים שיש להם השלכה על ההחלטה, יטו נגד קובע ההחלטה. נתוחי "המקרה החמור ביותר" הם הביטוי הקיצוני למנהג זה. לעתים מתחילים במפורש ל"מקרה החמור ביותר", וההטיה של המחקר מוצהרת. אבל גם במחקרים רבים שאינם מצביעים על כך במפורש יש נטייה להשפיע על קביעת החלטות בכיוון שמרני על ידי הנחה שגדלים א-ודאיים יקבלו ערך גרוע יותר מן האומדן הצפוי שלהם. לעתים קרובות מיוצגים תחומים של א-ודאיות על ידי ערכים "שמרניים כביכול" – ערכים נקודתיים, הנטים לשמרנות, אשר מתחילים אליהם כאילו זתקימו בוודאות.

במנהג זה ישנן נקודות תורפה רבות. נדון בעיקריות שבהן אחת לאחת.

החומרה איננה חד-משמעית

לעתים נעשה שימוש גורף בחסם במקום להעריך את האיום בנפרד לצרכים שונים ובהקשרים שונים. לכאורה, כל מענה שיתאים לחסם – על אחת כמה וכמה שיענה על צרכי האיום האמיתי, הנמוך מן החסם. אולם "חסם" – במשמעותו הפשוטה – הוא חד-מימדי, ואין בו כדי לסייע במצבים שבהם נזקי האיום הם רב-מימדיים. כך,

הגזמה במספר הצפוי של הרוגים מקרב נפגעי תאונה עשויה להביא למסקנה, שמספר הפצועים יהיה קטן ביותר. חסם שנחשב ל"חמור ביותר", מפני שהניח מספר הרוגים מרבי, לא יהיה יעיל לצורך תכנון מערך חירום רפואי, כי מבחינת מערך זה "החמור ביותר" אינו מתבטא במספר ההרוגים, אלא במספר הפצועים דווקא.

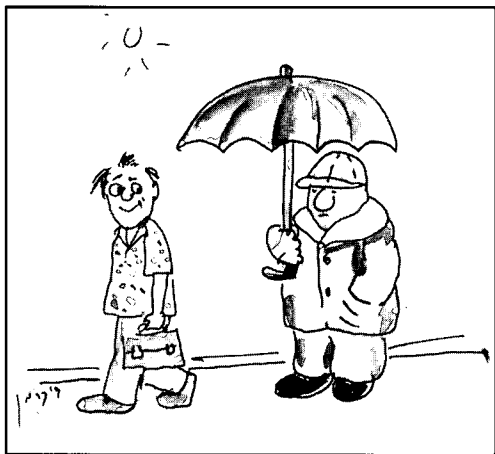
ניתן לומר שטעות כה גלויה לא תקרה במציאות, אך במצבים סבוכים יותר אין שמים לב לכך ששימוש בחסם מוביל בעקיפין להזנחה של מצבים מסוכנים מבחינות אחרות. אביא לכך מספר דוגמות:

מתוך כוונה לנקוט הערכה מחמירה נוטים לעתים להגזים בהערכת מספר הנפגעים הצפויים בעקבות אסון טבע (כמו שיטפון או סופה) או תאונה במפעל תעשייתי (כמו דליפת חומרים רעילים). ההגזמה יכולה לגרום להחלטה על פינוי של אוכלוסייה רבה ללא הצדקה מספקת. תהליך הפינוי של אוכלוסייה כרוך בסיכונים רבים – ללא קשר לסיכון שגרם לפינוי – כתוצאה מצפיפות, מבהלה ומקשי תחבורה. הפינוי עלול

לגרום ליותר נזקים וליותר נפגעי תאונה מאשר אלה שייחסכו בזכות.

דוגמה נוספת: ההשפעה של מקור זיהום אוויר על הסביבה תלויה בתנאים מטאורולוגיים. במצב של יציבות מטאורולוגית ורוח איטית יתרכז הזיהום בשטח מצומצם בריכוז גבוה, ואילו במצב אחר יתפזר על פני שטח נרחב, אך בריכוז נמוך. בדליפה של חומרים רעילים, לצורך הערכת "החמור ביותר" נוהגים לעתים קרובות להניח תנאים מטאורולוגיים שיביאו לריכוז גבוה, ועל-ידי כך לפגיעות קטלניות רבות. אך הנחה זו מביאה בדרך כלל למסקנה שהשטח הפגוע יהיה קטן יותר, וכך לא תובא בחשבון האפשרות – הפחות חמורה לכאורה – של פחות פגיעות קטלניות, אך מספר גבוה יותר של נפגעים הדורשים טיפול רפואי.

ועוד דוגמה: אמצעי ההתגוננות האזרחית כרוכים בסיכונים משל עצמם: עצם האזעקה גורמת לבהלה; ירידה חפוזה למקלטים מביאה לתאונות; חבישה המונית של מסכות-מגן כרוכה בנפגעים. הגזמה בהערכת האיום מביאה לעתים ליותר נפגעים מאמצעי ההתגוננות מאשר נפגעים מן האיום עצמו. ובכלל, פעולה של מערכת חירום



הערכות

יגל למדינת ישראל

לקוראיו, אך דבר זה אינו תמיד נכון. מאוחר יותר משמשים אותם מחקרים שנעשו בעבר לכל אחד משני הכיוונים. חלק גדול מהמידע שנאסף בתצפיות ובניסויים מאבד מערכו בשל סיכומים המוטים בכיוון אחד. כך, מאז מלחמת העולם השנייה התערבבו ביניהם מחקרים משני הסוגים. בעקבות סדרה ארוכה של הסתמכות בשרשרת הלכו לאיבוד ההסתיוגיות, שיתכן כי סייעו את המקורות הראשוניים וציינו אם ההטיה הייתה "לנו" או "לצרינו". מחקרים אלה, למרות אי-הבהירות בפירושם, מהווים עד היום בסיס עיקרי לידע על תוצאי חימוש.

מחקר שימושי נשען לעתים קרובות על עבודות רבות, שנעשו על-ידי מומחים שונים, בזמנים שונים, בנסיבות שונות ומטעמים שונים וחולפים. מחקרים רבים משמשים זמן רב לאחר שהעילה המיידית לביצועם חלפה מן העולם. ערכו של המחקר תלוי בכך ששפתו תהיה בהירה וחד-משמעית. לא ייתכן, מנקודת-מבט מתודית, שהפרשנות לטענות המובאות במחקר ולמסקנותיו תהיה תלויה בהיבטים המסוימים של הנושא שהיו באופנה בעת ביצוע המחקר, בהערכתו האישית של החוקר את חומרת התוצאות, בדרג המנהלי שמימן את עבודתו או בנסיבות המקריות שבהן נעשה המחקר. הלשון המשמשת במחקר והטענות המופיעות בו צריכות להיות מובנות כפשוטן ולא במשמעות מושאלת או אליגורית כלשהי. מחקר אמור להיות מובן כהלכתו, גם אם יועתק לזמן אחר ולמקום אחר, ואין הוא אמור לקבל את משמעותו מתוך ההקשר שבו הוזמן או בוצע. דרישה זו חייבת לחול על מחקר סיכונים כמו על כל מחקר אחר.

אין שיעור להגזמה

נתרכז עתה במצב שבו החומרה היא חד-ממדית, והכיוון "החמור" ברור ומוסכם. אף במצב זה, הפשוט לכאורה, "החמור ביותר" הוא מושג בעייתי, מפני שאין לו שיעור. אפשר להצביע על החמור ביותר מתוך קבוצה סופית ומוגדרת מראש של מצבים נקובים, אך אם רשימת המצבים הנידונים לא הוגדרה מראש, אפשר תמיד לדמות מצב חמור עוד יותר. קיימת נטייה להאמין, כאילו יש מוסכמות מובנות מאלהן המגבילות את "החמור ביותר" לתחום סביר המשותף לתמונת העולם של המתדיינים. לאמונה זו אין יסוד. הגבול מושפע ממצב-רוח ומכושר השכנוע של משתתפי הדיון. קיימת נטייה אופיינית להמציא "חמור ביותר" חדש, כל אימת שנמצאו פתרונות לסיכונים הקודמים.

לדוגמה: בדיקה של איום ארטילרי על יישובי ספר

כרוכה בסיכונים ומחייבת הימנעות מהכרזה על מצב חירום בטרם עת.

דוגמה אחרת הביא המונד שנוכר לעיל. הכוח שהוקם נגד אפשרות פלישה ישירה מן הצפון במלחמת קוריאה היה, ככל הנראה, מעל לנדרש כדי להדוף פלישה כזו, אך לא היה בנוי להתמודד עם איומים ברמה נמוכה יותר, כמו נפילתה בשבי של הספינה "פואבלו", ההתנקשות בחייו של נשיא דרום-קוריאה או הסתננות דרך היבשה ודרך הים. התוצאה של הגישה המשתמשת ב"הנחת החמור ביותר" היא הבלטת-יתר של האפשרויות החמורות ביותר והתעלמות מהאפשרויות החמורות פחות, אך הצפויות יותר.

אותן הערכות עשויות לשרת דיונים בבעיות החלטה שונות, ומי שרצה להחמיר כשלנגד עיניו בעיה נתונה או פן מסוים שלה, עשוי בדיעבד להימצא מקל, אם הדיון ייסוב לבעיית החלטה שונה או לפן אחר שלה.

יתר על כן, אף לגבי גודל חד-ממדי קביעה פשטנית מהו הכיוון "החמור" ומהו הכיוון ה"קל" עלולה להזיק. דוגמה לכך היא המחקרים הצבאיים העוסקים בתוצאים (אפקטים) של חימוש. במקרים שבהם העילה למחקר מקורה בבעיות מיגון קיימת נטייה להחמיר בהערכת התוצאים, כדי שלא לגרום חסר מיגון. לעומת זאת, אם העילה למחקר היא תכנון התקפי, קיימת נטייה להפחית בהערכתם. מחקר התוצאים כשלעצמו הוא התמחות אדישה, זהה לשני הצרכים, אך בדרך הטבע, כל אימת שמוקדשים אמצעים ניכרים לתצפיות או לניסויים, אין הדבר נעשה לשם שמים, אלא מתוך צורך מוגדר ואף מתוך תקציב מוגדר של "הגנה" או של "התקפה". בהתאם לכך מוטית הצגת התוצאות, וההטיה נחשבת למקובלת ולמוצדקת; החוקר עשוי לראותה מובנת מאליה, ובעת הכתיבה נדמה לו שהכיוון "החמור" ברור מאליו גם

"ספיטפי"ר" חצר"

שהפציץ את תל-אביב
מ"ד לאחר ההכרזה על
הקמת המדינה - והופל





תוצאות ההפצה המצרית
על התחנה המרכזית בתל-אביב
ביום שלאחר הקמת המדינה

קונסטטר: קונטררהו
ארבינקא: רה-קונטררהו (לוקח את הכסף).

קונסטטר: 10 לירות. עכשיו תחיל אתהו
ארבינקא: אפשר להשתגע ממך, קונסטטר. מה זה משנה?
קונסטטר: בסדר. המספר שלי: ביליארד וחצי.
ארבינקא: פאזאטו! (לוקח את הבנק)...

אירועי שרשרת מחמירים את העיוות

שימוש שיטתי בערכים קיצוניים יביא לעיוותים גדולים במיוחד בנייתוח אירועי שרשרת. "החמור ביותר" הכולל, המתקבל ממכפלת ערכים קיצוניים, יהיה גבוה בהרבה מן הערך האמיתי. העיוותים עשויים להצטבר במהירות להגזמות בסדרי גודל. בעניין זה מעיר המונד (בתרגום חופשי):

מה הסיכוי שהגורם הלא ודאי אכן יקבל את הערך "החמור ביותר", שהנחנו כאילו הוא עתיד להתקבל בפועל? הסיכוי קטן. ומה שחשוב עוד יותר: הסיכוי שכל הגורמים אשר לגביהם הנחנו הנחות "שמרניות", כולם כאחד, יקבלו את הערכים הקיצוניים שהנחנו, סיכוי זה מבוטל. האם יש טעם לבנות את מערכת קביעת ההחלטות על בסיס ההנחה שכל הדברים הבנתי סבירים יקרו בוודאות כולם כאחד? האם נדחה דרך פעולה אפשרית, שעשויה להיות יעילה ביותר כמעט בכל הנסיבות, אך ורק בשל אי האמנחה לצירוף הנדאי של כל המקרים הנדירים כאחד?

עיוות כזה נפוץ במיוחד במערכות מורכבות, שהערכת הסיכון שלהן מתבססת על צירוף של הנחות שנעשו באופן בלתי תלוי על-ידי מומחים שונים, כל אחד

באזור מסוים העלתה כי בטווח הארטיילריה שוכנים רק יישובים קטנים ודלילי אוכלוסין, וכי בהתחשב ברמת הדיוק של הארטיילריה ובעוצמת אש מקובלת, הנוק הצפוי יהיה מועט. בתגובה למסקנות אלה הועלו דרישות לכלול באיום הייחוס אפשרויות נוספות: ארטיילריה ארוכת טווח, ש"אולי תירכש בעתיד"; קירוב הארטיילריה ("קיצור טווח") לעמדות קדמיות, אף כי הן חשופות לאש ולתצפית מצידנו; תחמושת מסוכנת, ש"אולי תהיה בעתיד"; ואפילו תכנית שלפיה יוציא האויב את גדודי הארטיילריה שברשותו מכל הדיוויזיות האורגניות שלהם וירכו את כולם כאחד כלפי יישוב יחיד שלנו.

הבחינה המקצועית של השערות מעין אלה לגופן חורגת ממסגרת הדיון כאן. ענייננו הוא התבנית החוזרת: התמכרות לאיום, אי-יכולת להשלים עם כך שאינו חמור והסלמה של איום הייחוס בעקבות התפוגגות איומים קודמים. ההשערות החמורות לא הועלו מראש ולא נבעו מניתוח כלשהו, אלא הומצאו במתכוון, לאחר שהוכח שהאיום במתכונתו הבסיסית אינו כה מסוכן כפי שנטו לשער מלכתחילה.

ניתוח הסיכונים הופך לעתים קרובות לדו-קרב בין ממצאי איומים לבין מפריכי איומים – דו-קרב שבו הכללים משתנים תוך כדי משחק, כמו במערכון של אפרים קישון:

ארבינקא: את הפוקר שלי משחקים, קונסטטר, בלי קלפים, בלי שום דבר, במוח הצלול בלבד, כאות לעם הספר. אחת חושב על מספר אחד, אני חושב על מספר אחד, ומי שחשב על מספר גדול יותר הוא זוכה בבנק.
קונסטטר: בסדר. חמישה גרוש? (שמים על השולחן)...
... (מתחילים לחשוב חזק מאוד. מקא שעה קלה) ... 11.
ארבינקא: 12. (לוקח את הכסף).

קונסטטר: 40 גרוש.

ארבינקא: 143 (חוטף את הבנק) בחי" היה משחק מעניין.

קונסטטר: ליריה פתח אתה, מנוול!

ארבינקא: מה זה משנה? המספר שלי: 1,653.

קונסטטר: 12,000 (מושיט ידו כדי לקחת את הבנק).

ארבינקא: קונטררהו! (לוקח את הכסף).

קונסטטר: מה "קונטררהו"? ח"זה "קונטררהו", לכל הרוחות? מה זה?

ארבינקא: קודם כול: אף פעם אל תתרגז בפוקר! כולם יודעים ש"קונטררהו" פירושו כפול. כלומר, אחרי "קונטררהו" נחשב המספר שלי כפול.

קונסטטר: 5 לירות הבנקו עכשיו אתחיל אני! 13,000

ארבינקא: 13,703



העברות

יגבל למדינת ישראל

73

בתחום מומחיותו, לאחר שכל אחד מהם – בגלל חומרת העניין – הוסיף מקדם ביטחון להערכתו בלא להיות ער למקדמי הביטחון שהובאו בחשבון על-ידי רעיו.

חסמים אינם מאפשרים השוואה

כאמור, אין זה נכון שבפועל קיימת נורמה בלתי כתובה, מוסכמת ומובנת מאליה לגבי "החמור ביותר". לכן אין מכנה משותף להנחות "החמור ביותר" בנושאים שונים, בזמנים שונים, במקומות שונים או לצרכים שונים. אם לערך בלתי ודאי A נמצא חסם עליון גדול מחסם עליון שנמצא לערך בלתי ודאי B, אין זאת אומרת ש-A גדול מ-B. לא ניתן להשוות בין חומרת תוצאות חזויות של סיכונים שונים אשר הוערכו באמצעות חסמים. לעומת זאת, ממוצעים או תוחלות ניתנים להשוואה, ומבחינה זו יש להם יתרון חשוב על פני חסמים.

מחקרים המתבססים על הנחות "חמורות ביותר" מצביעים בדרך כלל על צורך בהשקעות כבדות. על פי רוב לא ניתן לעמוד בהשקעות כאלה, ויש צורך לקצץ בהן כדי לעמוד במגבלות התקציב. מכיוון שאין מכנה משותף להנחות המחמירות שביסוד הנושאים השונים, אין כל אמת-מידה להערכת המשמעות היחסית של קיצוץ בנושאים שונים. התוצאה היא שרירות בהחלטות ואי-איון בהקצאת משאבים.

חסם הופך לנורמה

אין פסול פורמלי בשימוש בחסם עליון לעניין "קל וחומר", אך למרות זאת רצוי להימנע מחסמים ככל האפשר. אפילו יטרח החוקר וידגיש חוזר והדגש, שלא אמד את הערך כערכו, אלא רק חסם הוציא מתחת ידו, עשויה ההערכה להיות מובנת ומצוטטת על-ידי הקוראים כאומדן ריאלי לערך הצפוי. הניסיון מלמד, שבכל הקשור לסיכוני ציבור – חסמים הופכים לערכים מייצגים.

לכאורה יכול החוקר לטעון שצוטט לא נכון, שהרי ציין כי מדובר בחסם. אבל כבעל מקצוע מוטל על החוקר לצפות מראש שבעניין זה הוא יצוטט לא נכון. חסמים של סיכונים הם כשור מועד, שבעליו חייב בנוק שהוא גורם, ואין החוקר רשאי לפטור עצמו מאחריות. מוטב להימנע משימוש בחסמים, ואם יש בהם הכרח – ראוי להתאמץ להגיע לחסמים נמוכים ככל האפשר, אפילו אם לצורך "קל וחומר" מספיקים חסמים גבוהים. נוסף על כך, כל אימת שמשמש החוקר בחסם לצרכיו, ראוי שינקוב גם בהערכה ריאליה כלשהי, אף אם אינה נדרשת

להוכחת טענתו, וזאת כדי לתת לקורא תמונת מצב אמיתית. אם החוקר נוקב בחסם רחוק מן המציאות ואינו מציין כל הערכה ריאליה שהיא, צפוי שקורא שאינו בקי ידמה לעצמו שהגודל האמיתי אינו רחוק מן החסם. לעתים נעשה שימוש בחסם גבוה במיוחד, בתקווה שיהיה בכך כדי לפצות על אי-דיוקים שיייתכן כי יתגלו מאוחר יותר. הניסיון מראה, כי כל אי-דיוק שיימצא יגרור ממילא דרישה להעלות את החסם, יהיו מקדמי הביטחון גבוהים כאשר יהיו. משום כך אין תועלת במקדמים כאלה.

להלן דוגמה לחסם, אשר בהדרגה הפך להיות נורמה: במדינת קליפורניה נערכו ניסויים ברגישות של חולי קצרת לחשיפה למשך זמן קצר (כ-10 דקות) לנפרית דו-חמצנית. שלושה מאמרים תיארו מחקרים שהראו כי חולי קצרת מגלים רגישות כלהלן:

לריכוז של 0.75 חל"ם (חלקים למיליון) בקצב נשימה של 40 ליטר בדקה.

לריכוז של 0.6 חל"ם בקצב נשימה של 50 ליטר בדקה.

לריכוז של 1.0 חל"ם (קצב נשימה לא דווח).
אשר לחשיפה קטנה יותר – לריכוז של 0.5 חל"ם בקצב נשימה של 30 ליטר לדקה בקירוב – לכך התייחס אחד המאמרים (הראשון לעיל) במפורש וקבע כי "לא אובחנו כל שינויים פיסיוולוגיים או קליניים". מכיוון שקיימת משתנות (וריאביליות) גבוהה ברגישותם של חולי קצרת שונים, ניתן – ליתר ביטחון – להצביע על ריכוז של 0.5 חל"ם בקצב נשימה של 30 ליטר לדקה כעל "חסם עליון". מנה אשר לה עלולים להיות רגישים מקרים קיצוניים מקרב חולי הקצרת. ואכן כך נעשה בדו"ח של ועדה בקליפורניה. לעומת זאת, ועדה מקצועית שמונתה על-ידי השירות לאיכות הסביבה של משרד הפנים בישראל כדי להמליץ על תקנים לזיהום אוויר, בהסתמכה על אותם מקורות בדיוק, הפכה את החסם העליון לנורמה ממוצעת:

מעבודות שבוצעו באחרונה בקליפורניה (שצוטטו לעיל) מתברר כי קיימת בעיה משמעותית בעת חשיפה לחץ קצר לריכוזים של כ-0.5 חל"ם SO₂. נבדקו צעירים אסטמטיים לא מעשנים, ונמצא כי חשיפה של כ-10 דקות ל-0.5 חל"ם בפעילות פיסית מתונה (הגורמת לקצב נשימה של כ-30 ליטר חוזר לדקה) מגבירה בחופו מובהק את שיעור התקפי הקצרת. במישור החוף של מדינת ישראל גרים באזורים הקרובים למקורות הפליטה הגדולים של SO₂ למעלה מחצי מיליון נפש. סביר להניח כי אחוז חולי הקצרת מקרב האוכלוסייה של ישראל הוא כ-2.5 עד 5.0 אחוזים. מכאן שהקבוצה הרגישה במיוחד ל-SO₂ בישראל בהערכה ראשונית זו מקיפה 12,500 נפש לפחות.

הסיכום שכתבה הוועדה הוא לא-אמיתי בעליל, אבל הוא שימש בסיס לתקנים המחייבים כיום בישראל. בגלל ההשקפה שהטיה בכיוון לחומרה מוצדקת עקרונית מבחינה מתודולוגית מוצג החסם לעתים קרובות כנורמה ביודעין, תוך השלמה מוצהרת עם העיוות הכרוך בכך. מהנחות כאלה, בלתי נכונות בעליל, אפשר לגזור מסקנות מוזרות למיניהן. אם הטענה "קיימת הסתברות קטנה לכך שמספר הנפגעים יגיע לאלף" תוחלף בטענה "ייהיו אלף נפגעים", אפשר להסיק את המסקנה, הבלתי נכונה בעליל, כי "לא נכון שיהיו 900 נפגעים או פחות". כך, מתוך הגזמה בהערכת עוצמת ההרס של פצצות, ניתן להגיע למסקנה שגויה, שעל פיה אמצעי מיגון מסוימים הם חסרי תועלת. הנה, לדוגמה, מה שנכתב במסמך מודיעיני על טיל שבידי האויב:

...חשוב סיכוי הפגיעה נעשה על סמך ההנחות הבאות...
...אמינות המערכת היא 100 אחוזים (הנחה זו רחוקה מהמציאות, אך היא נעשתה כדי להגיע לתנאים הגרועים ביותר עבורנו).

לא זו בלבד שהכותב מחליט להשתמש בערך "החמור ביותר" כמייצג, אלא שהוא בוחר ביודעין בערך "רחוק מהמציאות", שהוא חמור הרבה יותר מהערך החמור ביותר האפשרי. העיוות הוא בעל השלכה קיצונית: עשוי לנבוע ממנו, למשל, כי מי ששיגר טיל כזה יכול להיות סמוך ובטוח שהטיל פעל כשורה, ואין לו שום סיבה לטרור ולשגר טיל נוסף. מסקנה זו נראית כאן כהתחכמות, כי היא מנוסחת בחריפות ומובאת בסמיכות לציון של חומרת ההנחות, אך בפועל עשויות המסקנות השגויות להיות מועתקות למסמך אחר, אשר לצורך הנחותיו ישתמש במסקנותיה של הערכת מודיעין זו ויצוין רק כי "המסמך מתבסס על הערכת מודיעין" בלא שיפרט את הגזמה שננטקה בהנחות הראשוניות. ההטיה בהערכה עשויה לבוא לידי ביטוי עקיף במסקנות רבות הנגזרות ממנה בהמשך, ומי שעיתותי קצרות ולא ידקדק בהנחות, או מי שיקרא את המסקנות לא ישירות מן המחקר אלא מתקצירים שונים או מפי דוברים שונים או מן העיתון, לא יבחין בכך, וסופו שיקבל את הרושם כי אכן בדקו המומחים, ומתוך בדיקתם עלה מה שעלה. נכונות המסקנות של המחקר תלויה בנכונות הנחותיו. בדרך כלל משתדלים להניח במחקרים הנחות נכונות. לשם פישוט משתמשים בקירובים, ובמקרה כזה צריך להקפיד לגבי מסקנות הנוגעות לשולי העניין ולבחון אם לא נפגעו כתוצאה מן הקירוב. אין ערך למחקר שמתבסס על הנחות שהעיוות בהן הוא מעבר ל"קירוב";

במקרה כזה יש צורך לשחזר מחדש כל הוכחה והוכחה כדי לבדוק אם הושפעה מן העיוות. אם החוקר אינו טוען אלא זו בלבד, שמתוך הנחותיו נובעות מסקנותיו, ואם ההנחות עצמן אינן אמיתיות, אזי המחקר אינו שימושי. בסיקור עיתונאי של מחקרים קורה לעתים, שהנחות המחקר מוצגות כאילו הן מסקנותיו.

על הקשר עם קוצר

הידע

תחת המחסה של גישת החסמים אפשר שחוסר בקיאות וחוסר מקצועיות מתעטפים באצטלה מדעית. הערכה עניינית של סיכון דרשת ידע ומטילה אחריות על המעריך. לא כן

הערכת חסם. גם אם פלוני יודע מעט מאוד בנושא מסוים, הוא יכול להצליח לתת חסמים על-ידי נקיטת "מקדמי ביטחון" גבוהים. מעצם מובנו של חסם – ככל שיודעים יותר, וככל שמתאמצים יותר, נדחף החסם כלפי מטה. לפיכך הגישה המעודדת הערכות חמורות ביותר, בבחינת "כל המרבה – הרי זה משובח", מטפחת את חוסר המקצועיות. היודעים פחות יצביעו על חסמים גבוהים יותר, וההדיוט יזכה ביתרון יחסי.

בשנת 1976, למשל, מונתה ועדה, שכללה מספר אנשי אקדמיה בכירים, במטרה לייצג לראש אנשים לגבי איימים אפשריים. לפי עדות הוועדה על עצמה:

...הצוות אינו כולל אנשי מקצוע... הצוות מורכב בעיקרו מאקדמאים ומבעלי מקצועות חופשיים, שבמחקרם היום-יומי גיגלים לערער על מוסכמות ולקדם את מחקרם על-ידי חיפוש נקודות תורפה בתורות קיימות...

בדו"ח של הוועדה הופיעה הקביעה הבאה:

לדעת הצוות, קיימת סבירות גבוהה [1] כי המלחמה הבאה תיפתח בהפצצת טילים על הערים הראשיות.

קביעה זו אינה פרי ניתוח שיטתי ומבוסס. היא אינה מופיעה אלא כפתיחה לדיון בהשלכותיה על היערכות הגנתית נדרשת. לו הייתה דעת הצוות שבמלחמה לא תהיה הפצצת טילים – הוא בוודאי לא היה מעז לקבוע



מחלקת בריאות

יגל למדינת ישראל

75

החסם יכול להיות גדול בלי שיעור. לעומת זאת, גבול הוא החסם הקטן ביותר. כזה אין יותר מאחד. לדוגמה: הגבול העליון היחיד של תחום המספרים שבין 20 לבין 80 הוא 80, אך כל אחד מהמספרים מ-80 והלאה הוא חסם שלהם. כדי להוכיח שמספר מסוים הוא גבול של תחום צריך להראות שני דברים: ראשית, שהוא חסם, כלומר שאין בתחום מספר גדול ממנו; שנית, שאין חסם קטן יותר.

ניתן לנסח חלק מטענתנו באמצעות מונחים אלה. בתחום האיזומים והסיכונים מקובל שמותר להפליג בחסמים, ואין דורשים ממציעי החסמים להתאמץ ולהשתמש בחסמים קטנים יותר, לא כל שכן שאין הם נדרשים להביא ראיה לכך שהחסם הוא גבול, דהיינו סמוך לערכים ריאליים. במתימטיקה קיימות כמה בעיות, שבהן המתמטיקאים מתחרים ביניהם על השגת חסמים קטנים יותר, תוך חתירה אל הגבול. בתחום האיזומים והסיכונים דומה, לעתים, שמתקיימת תחרות מנוהכת על השגת חסמים גדולים ככל האפשר.

חסם פועל רה בכיוון אחד

אחת הסיבות שעשויות להצדיק הטיה של הערכת החומרה כלפי מעלה היא השימוש בחסמים עליונים עשוי לפטור את החוקר מהקושי שבמתן הערכה ריאלית חד-משמעית במצב שבו אין לכך בסיס מדויק. שימוש כזה מוצדק לוגית רק בכיוון אחד: חזקה על הערך האמיתי שהוא קטן מן החסם. לעומת זאת, העובדה שהחסם גבוה אינה מעידה על מאומה. הערך האמיתי יכול להיות קטן מהחסם במידה ניכרת. אם החסם קטן – יש בכך כדי ללמד על הערך האמיתי, שהוא קטן. אם החסם גדול – אין בכך כדי ללמד דבר על הערך האמיתי. טעות נפוצה היא לתת לאיום חסם גדול ואחר כך להתייחס לחסם כאל הערכה ריאלית, המראה עד כמה האיום חמור. חסם יכול רק ללמד שאיום איננו חמור. אפשר להשתמש בחסם כדי להוכיח שמערכת בטיחות קיימת מספקת, אך לא כדי להצביע על צורך באמצעי בטיחות או באמצעי התגוננות נוספים. השיטה להצדיק דרישות השקעה באמצעות חסמים פסולה לחלוטין.

לדוגמה, בשנת 1977, במאמר על הסכנה שהעורף הישראלי יופצץ במלחמה מציין א' ביאלר, כי הערכת מספר הנפגעים חשובה כדי להעריך את עצם סבירות האיום: אם צפוי מספר נפגעים רב, אז סביר להניח שהאויב אכן יבחר בדרך של הפצצת העורף. הערכת הסבירות היא מטרת המאמר, ולשם כך נעשית הערכת הנפגעים. הערכת הנפגעים מחושבת על-ידו בדרך הנפוצה

זאת או אפילו לציין, שיש סבירות גבוהה לכך שהדבר לא יקרה. הנכונות לקבוע "סבירות גבוהה" ללא דיון ובתחום שאין בו מומחיות נובעת מן ההשקפה שהדבר מותר, ואפילו רצוי, כל עוד הכיוון הוא לחומרה.

דוגמה נוספת. ב-1975 הוגש לשר הביטחון תזכיר בעניין האיום הנשקף מטילי קרקע-קרקע. התזכיר התייחס לפרק זמן של "בתוך 6-10 שנים" (!) התזכיר נכתב ביוזמה עצמית של מקורב לשר, והשתתפו בכתיבתו – לפי האמור בתזכיר – אנשים בכירים נוספים. התזכיר כלל עשרות עמודים. בין היתר נכתב בו על "סוגי הנשק העיקריים שיעמדו בפנינו במערכה הבאה", הכוללים מגוון של טק"ק לטווחים קצרים ובינוניים (70-500 ק"מ), מגוון ראשי נפץ למשימות שונות (פצצונות נ"א, רש"קים חודרי ביצורים), בעלי דיוק משופר, בעלי יכולת התבייתות (על קרינה אלקטרומגנטית ועל חום), קצב חוזי של 1,000-2,000 רקטות ארטילריות ליום לטווחים הקרובים יותר וכן 200-500 טילים מדויקים ליום לטווחים הרחוקים יותר. בעקבות זאת נאמר:

התחזית דלעיל הינה ריאלית בהחלט ובעלת סבירות

גבוהה במצב קיום הנשק והטכנולוגיות המתאימות בברי"ת

המועצות - וחוד התחשבות במאגרים הפיננסיים שיעמדו

לרשות מדינות ערב... [ההדגשה במקור]

נתבקשנו לחוות דעה על התזכיר. מאחר ששללנו נחרצות את האמור בו, ביקש השר מראש אמ"ן לקיים בדיקה. נכתב תיק בדיקה, אשר קבע לגבי התזכיר הנידון:

בשיחה עם... הובר, כי עיקר כוונתו הייתה להעלות אפשרות תיאורטית של דרך פעולה אסטרטגית ערבית נגד ישראל במלחמה עתידה. אין זו הערכת מודיעין מבוססת עם לוח זמנים מפורט, ובוודאי לא רשימת נתונים מוסמכים של מרכיבי העוצמה הנוכחית והפוטנציאלית של הערבים. התזכיר כולל מספר תפיסות ולקחים אישיים/מקצועיים וכן התרשמות מחומר גרני לגבי הכוונות האסטרטגיות...

גם בדוגמה זו אין אנו נכנסים לגופם של השיקולים, אלא מצביעים על החופש ועל קלות הדעת שמרשים לעצמם אנשים בבואם לנקוט הערכות מחמירות, אף-על-פי שאין מאחוריהן בקיאות ומידע. השימוש בביטוי "סבירות גבוהה" אופייני לדוגמות רבות. האופי הלמדני של המסמך, ריבוי המספרים והנתונים לכאורה, אישיותם של הכותבים וצורת ההגשה האישית לשר לא רמזו כלל שאת הקביעה של "סבירות גבוהה" יש לקרוא בהסתייגות. במתימטיקה קיימת הבחנה בין שני מושגים: חסם וגבול. חסם הוא כל גדול שהתחום אינו עובר מעליו.

הכתבה ב"הארץ" מביאה את
המספרים 28,000 ו-7,000.
היא לא מזכירה את המספרים
הקטנים פי ארבעה. כך הפך
חסם לנורמה. פגם זה הוא
טיפוסי לסיקור עיתונאי של
מחקרי סיכוי

מחקר של האוניברסיטה העברית: הפצצת העורף הישראלי במלחמה עלולה לגרום 7,000 הרוגים

יש להכין את התושבים מבחינה נפשית

מאת עמוס בן-זרר, סופר "הארץ" [23.1.78]

שימוש בפצצות של מטוסים ובטילים אשר יונחתו על
העורף העירוני הישראלי במפתיע במלחמה הבאה עלולה
לפגוע ב- 28,000 איש ולגרום את מותם של 7,000 –
למסקנה זו מגיע הד"ר אורי ביאלר מן החוג ליחסים
בינלאומיים באוניברסיטה העברית במחקר המתפרסם
בגיליון השוטף של "מדינה מימשל ויחסים בינלאומיים",
ביטאון מכון דוידוויס ליחסים בינלאומיים.

להערכת חסם: מתוך מכפלת כמויות
המטוסים שבידי כל צבאות ערב בכומר
הנשיאה הנקוב שלהם בתוספת טילי
הקרקע-קרקע שבידיהם מגיע המחבר
להערכה, כי מדינות ערב מסוגלות להנחית
על העורף הישראלי 1,400 טון פצצות. על
סמך נתוני מלחמת העולם השנייה (20
נפגעים לטון פצצות) הוא מגיע להערכה,
שהתקפה על העורף הישראלי עלולה
לפגוע ב-28 אלף איש, שמהם יהיו 7,000
הרוגים. אמנם המחבר מציין שמספר זה
הוא כנראה גבוה מדי – שהרי ייתכן כי
לא כל המטוסים יחדרו את מערך ההגנה,
ולכן מספר קטן פי ארבעה נראה מציאותי
יותר – אך משום שהמספר גבוה הוא
מסיק שהאיום סביר.

"החמור ביותר" תלוי ברמת ההתייחסות

נתאר לעצמנו מצב שבו מחלקה בת 30 חיילים נמצאת
בשדה הנתון להפגזה ארטילרית. נניח שמפקד המחלקה
מעריך, כי אם יורה לחייליו להתפור, אז ייפגע חייל אחד.
אולם בשדה מצוי בונקר, שבו יכולים להתכנס כל 30
החיילים, ואם כך יעשו – מעריך המפקד – קיימת
הסתברות של 99% שאף אחד מהם לא ייפגע, אך קיימת
הסתברות של אחוז אחד לפגיעה ישירה, שבה ייפגעו כל
ה-30. לאויב אין תצפית, וכינון האש הארטילרית אינו
תלוי בהחלטתו של המפקד. הברירה העומדת בפני מפקד
המחלקה היא בין ודאות של חייל נפגע אחד לבין
הסתברות של אחוז אחד ל-30 נפגעים. התוחלת של מספר
הנפגעים באפשרות השנייה – של ההתכנסות בבונקר
– קטנה יותר: 1/3 לעומת 1. לעומת זאת, כדי להימנע
מן התוצאה החמורה ביותר האפשרית – של 30 נפגעים
– עשוי המפקד להחליט על האפשרות הראשונה, דהיינו
לפזר את אנשיו.

נניח עתה, כי אלף מחלקות נמצאות במצב דומה,
כל אחת בשדה משלה, וכי הרמטכ"ל הוא זה שחייב
לקבוע הוראה תורתית לכל אלף מפקדי המחלקות מה
לעשות במצב הנתון: לפזר את אנשיהם או לרכזם
בבונקרים. מבחינת הרמטכ"ל, ההוראה לפזר תסתכם
בכאלף נפגעים, וההוראה לרכז תסתכם בכ-300 נפגעים.
"האפשרות החמורה" מבחינתו היא דווקא הפיזור ולא
הריכוז. בגלל המספר הרב של אירועים בלתי תלויים
אי-הוודאות מצטמצמת, והבחירה היא בין שתי תוצאות
כמעט ודאיות: כאלף נפגעים לעומת כ-300 נפגעים.
(השונוות היחסית של סכום תוצאות בלתי תלויות הולכת
וקטנה עם גידול מספר התוצאות. זהו "חוק המספרים

זהו שימוש פסול בחסם, כי אין כל ערובה שגם חסם
מחולק בארבע הוא הערכה ריאלית. הטיעון המרכזי של
המאמר לקוי אפוא. ואכן, מחקר אחר שנערך באותה
תקופה, שהסתמך על ידע צבאי בסיסי, הגיע למסקנה,
שהפוטנציאל של האויב לתקיפת אוכלוסייה באותה עת
היה קטן מההערכה הנזכרת במידה ניכרת, ולו גם בשל
סיבות טכניות בלבד, ואף בלא להביא בחשבון את
השפעתו של מערך ההגנה, שאותו צריך התוקף לחדור.
ביאלר מציין, שאין בידיו נתונים ראויים, ושהוא
מסתמך – מחוסר ברירה – על לקט ידיעות ממקורות
גלויים. עם זאת אין הוא מציין שיתכן כי נתונים נכונים
יובילו למסקנה הפוכה. ספק אם הצטדקות בנימוק של
אי ידיעת הנתונים הייתה מתקבלת בנסיבות אחרות, אך
היא נחשבת למקובלת ולמספקת לאור המתירנות
הקיימת לגבי חסמים עליונים בנושאי סיכוי.

התלות של הנחת "החמור ביותר"

בקובעי ההחלטות

מהנאמר עד כה עולה כי "החמור ביותר" רחוק מלהיות
ברור, מוסכם וחד-משמעי, ושהוא תלוי בנסיבות
ובהקשרים שונים. אדון עתה בשתי בחינות מיוחדות,
שבהן תלויה קביעת "החמור ביותר". שתיהן קשורות
בעמדתם של קובעי ההחלטות. הבחינה הראשונה נוגעת
להבדלי עמדות הנובעים מתוקף הבדלים בדרגים השונים
בהיררכיה שבמערכת. הבחינה השנייה נוגעת להבדלי
עמדות הנובעים מהבדלים במסכת הערכים האישית של
קובעי החלטות שונים.



המחלקה לביטחון

יכל למדינת ישראל

77

לאלה שהזמינו ישירות את המחקר ולרבות דרגי החלטה בכירים – לבחון את הדברים איש איש מנקודת ראותו שלו.

הדגשת "החמור ביותר" מנקודות מבט של רמות שונות במערכת מעודדת פיזור משאבים. במערכת בעלת משאבים מוגבלים פיזור כזה מצמצם את המשאבים הניתנים להקצאה על פי עדיפויות הרמה הגבוהה יותר. כך עשויים להיפגע צרכים הנובעים ממה שהרמה הגבוהה עשויה לראות כ"חמור ביותר". החמרה על פי נקודת מבט של תת-מערכות תהיה על חשבון היכולת להחמיר מנקודת מבט של המערכת בכללותה. מחקר סיכונים חייב להימנע מנקיטת הערכות "חמורות ביותר" מבחינת דרג מסוים כלשהו ולהציג כפירוט את התפלגויות ההסתברות של גדלים לא ודאיים. הצגה כזאת מכילה את מלוא המידע ומאפשרת לכל אחד להעריך כל תוצאה אפשרית מבחינתו על פי היקפה והסתברותה המוצגים לפניו. כאמור: ככל שעולים בהיררכיה של קובעי החלטות, יש חשיבות פחותה לרבות מן ההתפלגויות האלה, ניתן להזניחן ולהסתפק בערכי התוחלת בלבד. בחוות-דעת לדרגים בכירים אין צורך בהצגת התפלגויות של אי-ודאויות בדרג נמוך, המתמצעות בגלל ריבוי האירועים או ריבוי הגורמים הבלתי תלויים. אי-הודאויות שאכן נוגעות לדרג הבכיר, ואשר לגביהן אמור הוא להתעניין באפשרות "החמורה ביותר", הן רק אלה שעשויות להיות הרות אסון ברמת המערכת בכללותה.

מחקרי סיכון רבים נעשים מבחינה ניהולית על פי הזמנת גופי מטה שמתחת לדרג הגבוה ביותר. לצורך הזמנת המחקרים אמורים גופים אלה לייצג את נקודת המבט של המערכת בכללותה, אך לעתים קרובות, ובדרך הטבע, הם נוטים להדגיש את נקודות המבט של תת-מערכות, שעליהן הם מופקדים ישירות. הנחת "החמור ביותר" מנקודת מבט של אותן תת-מערכות במצב זה היא שגיאה או ניצול הסמכות של שליטה בתקציב כללי למען קידום כיתתי. תפקידו המקצועי של החוקר להימנע מלתת לכך יד ולא להיכנע ללחצים המופעלים עליו בעניין זה בשם השמרנות לכאורה. העיקרון המתודי של חקר ביצועים – "סיוע מדעי לקבלת החלטות מנקודת מבטה של המערכת בכללותה" – משמעותו להימנע מהנחות "החמור ביותר" הקשורות לנקודות מבט של תת-מערכות.

"החמור ביותר" תלוי בשיקולים ערכיים

הנושא הבא קשור גם הוא להבדלי עמדות אפשריים, אך לא בשל השוני בין תפקידיהם של קובעי החלטות, אלא בשל השוני בין הגישות הערכיות שלהם.

הגדולים" של תורת ההסתברות, או בלשון המשורר: "לאורך זמן אלת-המזל שגיאותיה תתקן". "But did not Chance at length mend her Error?" Samuel Johnson, *The Vanity of Human Wishes*, 1749

ההבדל בין עמדות המ"מ והרמטכ"ל בעניין זה אינו נובע מחילוקי-דעות ביחס לחיי אדם או לכל נושא ערכי אחר. ההבדל נובע באופן ישיר מהבדלי התפקיד שביניהם, ממקומם בסולם ההיררכיה של הצבא. מה שנראה "חמור ביותר" מנקודת מבט של תת-מערכת אינו בהכרח "חמור ביותר" מבחינת המערכת בכללותה. אי-ודאויות ברמת הפרט עשויות להסתכם בוודאויות סטטיסטיות ברמות הקבצה גבוהות יותר, כפי שהסביר הרמטכ"ל המצרי גנרל שאזלי למפקדים הכפופים לו:

הדבורה המתקפה את כל המתקרב לכורת ועוקצת אותו בידענה שתמות – בעשותה זאת היא אינה מהססת... פעולה זו, אף שהיא איבוד לדעת מנקודת מבטה של הדבורה, אינה אלא סיכון מחושב מנקודת מבטה של הכורת בכללותה.

ככל שעולים בשלבי המערכת, וככל שהמערכת כוללת מספר גדול יותר של פרטים בלתי תלויים, כן תגדל חשיבותה של התוחלת כבסיס להחלטות. הדבר נכון ללא תלות בשאלה אם המדיניות שמרנית או לא, או במערכת שיקולים ערכית כלשהי.

מצב דומה קיים בתיקי השקעות: ככל שתיק השקעות עשיר במספר גדול יותר של עסקות בלתי תלויות, כך אפשר לבסס את שיקולי ההשקעה על תוחלת הרווח הצפוי בלי לחשוש יתר על המידה מפני סיכונים חריגים. העשירי המפזר את השקעותיו יכול להרשות לעצמו – בכל עיסקה – להפריש לביטוח פחות ממה שמפריש העני ולהגדיל תמורת זאת את תוחלת שיעור הרווח שלו, וזאת אפילו אם הוא שמרן ביותר ושונא סיכונים מושבע.

לעתים קרובות נעשים מחקרי סיכון בהקשר של נסיבות נתונות, תחת עינם הפקוחה והשראתם של הממונים הישירים על תת-מערכת מסוימת. מנקודת מבטם של אלה, "החמור ביותר" הוא מה שעלול לקרות בתחום שיפוטם (בדומה לאותו מ"מ). עם זאת, לא רק הם אמורים לקבוע את ההחלטה שעל הפרק, אלא גם הממונים עליהם, ששוקלים את הדברים מנקודת מבט רחבה יותר של מסגרת כוללת יותר. הנחות של "החמור ביותר", שנקבעו בעקבות קשר אישי או ארגוני של החוקרים עם הממונים על תת-מערכת מסוימת, תגרורנה הצגה מעוותת של המצב מבחינת הרמה הממונה. לפיכך רצוי שהמחקר לא יתחייב ל"חמור ביותר" מבחינתו של מאן-דהו, אלא יציג תמונה שקולה, שתאפשר לכל אלה שיקבלו את המחקר לעיונם – לרבות אנשים נוספים

כדי לקבל החלטה ראויה על קובע ההחלטות להתחשב בשני גורמים נבדלים:

1. **הערכה עובדתית של הצפוי:** מהם האירועים האפשריים, מהן תוצאותיהם החזויות, מה ההסתברות של תרחישים אפשריים שונים, והיה אם יינקטו דרכי פעולה מסוימות – מה תהיינה התוצאות של כל אחת מהן, ואם התוצאות אינן ודאיות – מה ההסתברות של כל תוצאה אפשרית בהינתן כל אחת מדרכי הפעולה הנידונות.

2. **מערכת ההעדפות של מקבל ההחלטות** (או של הציבור שאותו הוא מייצג) לגבי התוצאות האפשריות: מה תהא שביעות רצונו היחסית מן התוצאות החלופיות העשויות להתקבל.

הסיכוי שאירוע מסוים יקרה והערכת תוצאותיו האפשריות של אותו אירוע אין להם ולא כלום עם שאלת היות האירוע לרצונו של מישאו. (יוצאות מן הכלל לעניין זה הן החלטות אויב המתקבלות כדי לפגוע במחליט; על כך אדון בהמשך).

אפילו קיימת הסכמה גמורה על ההערכה העובדתית של סיכונים צפויים מבחינת התוצאות האפשריות ומבחינת הסתברויותיהם, קובעי החלטות שונים עשויים להתייחס לאותו אירוע בדרגות חומרה שונות בגלל השקפה ערכית שונה על נסיבות זהות ועל תוצאות זהות. ממילא כל אחד מהם עשוי לזהות אחרת את "החמור ביותר" מבחינתו. בהתאם להתייחסותו הערכית של כל קובע החלטות לתוצאות החזויות של סיכון אפשרי, ייתכן שיחליט כי העניין גורלי, ושעל כן יש להשקיע במניעתו למרות הסתברותו הנמוכה; ולחלופין, ייתכן שיחליט כי העניין אינו כה מכריע, ושבהתחשב בהסתברות הנמוכה אפשר להסתכן ולהתעלם ממנו.

שיקולים ערכיים אלה לגייטימיים במסגרת דיון לצורך קביעת החלטות, אך הם זרים לשלב של ניתוח מקצועי של הסתברות האירוע ושל היקף תוצאותיו. ניתוח זה ראוי לו שיהיה בלתי תלוי במערכת העדפות כלשהי. אין הצדקה לכך ששתי תחזיות מדעיות, המתבססות על אותן הערכות מוסכמות של תוצאות ושל הסתברויות, יביעו חיוויים עובדתיים שונים בגלל השקפות ערכיות. המונד מכנה את הגישה, שלפיה מניח החוקר הנחות מוטות בידועין לחומרה, בשם גישה "שמרנית-כביכול" (Proxy-Conservatism). הנה עיקר ביקורתו על גישה זו (בתרגום חופשי ובהשמטות):

אי-הוודאות של תוצאות החלטה במערכות מורכבות היא בעיה מורכבת, התלויה בגורמים רבים. בחושבו על כל אחד מגורמי אי-הוודאות שונים אלה, נדמה שהחוקר שוקל כדלקמן: "אינני יודע מה תהא תוצאת אי-הוודאות זו, אבל אני יודע מה היא התוצאה הפחות רצויה. מכיוון שאני מעוניין בהחלטה

שתמנע את האפשרויות הגרועות ביותר הבאות בחשבון, אני אינני שהסיכוי לתוצאה הפחות רצויה הוא גבוה או אף ידאי. כך תיבחר דרך הפעולה המתאימה ביותר לטיפול בהקטנת נזקי תוצאה זו". כך בוחר החוקר לכל גורם אי-הוודאות את התוצאה הפחות רצויה כמ"צגת.

קו מחשבה זה מוביל לכך שהמחקר לא ישקף כראוי לא את הערכת אי-הוודאות, ואף לא את הערכת ההעדפה. ברור שההנחה כאילו החמור ביותר יקרה בוודאות אינה משקפת את ההערכה האמיתית של החוקר. לכן אין מחקרו מבטא את הערכת ההסתברויות לאשורה. יחד עם זאת, הנחה זו מעוותת גם את הערכת העדיפויות, מפני שהיא מבטלת

כוחות ביטחון ישראלים
בוחנים מנוע של טיל
"סקאד" בעת תרגיל
לאחר מלחמת המפרץ



בעקיפין את חשיבותן של התוצאות שאינן החמורות ביותר, אשר לגביהן לא מובטח כי דרך הפעולה שתיבחר תיבחן כלל. בבחינת הערכים הפחות רצויים עבור גורמי אי-הוודאות ניסה החוקר לקצר את הדרך על-ידי שילוב שיקולי ההסתברות שלו עם העדפותיו במקום להקפיד על ההבחנה ביניהם. התוצאה גרועה משתי הבחנות כאחת.

הגישה השמרנית-כביכול במחקר מקנה לחוקר ולמומחה הטכני זכות פלישה לאחוזות של קובע החלטות. הנחותיהם וזומדניהם השמרניים-כביכול פולשים לתחום ההעדפות. תר על כן, על-ידי כך שהם מתייחסים לאי-וודאות כאילו ודאיות, הם נכשלים במשימתם לתת לקובע החלטות תמונה של הסיכונים הצפונים בדרכי פעולה אפשריות. מן הצד האחד, הם פולשים לתחומי של קובע החלטות, ומן הצד האחר, הם נמנעים מלספק לו מידע חיוני עבורו לצורך ביצוע הדברים שבתחום סמכותו הבלעדית. קובע החלטות שלא נתן דעתו לדבר אינו מודע לכך שוויתר על חלק מסמכותו.



האשר לפרטים

יגל למדינת ישראל

הערכותיו של קובע ההחלטות ולא דווקא את אלה של המומחה, ומאידך גיסא – אפילו נקבל שגם המומחה והחוקר, ולא רק קובע ההחלטות, יכולים לתרום לליבון הבעיה הערכית, גם אז יש להפריד הפרד היטב בין בירור חיוניים עובדתיים לבין שיקולים ערכיים. הפגם בגישה השמרנית אינו רק בכך שהיא מציבה את הערכותיו של האחד במקום הערכותיו של האחר, אלא בכך שהיא מבוססת על הסכמה שמותר להניח הנחות שאינן משקפות הערכותיו של איש, לא של המומחה ולא של קובע ההחלטות.

אם קובעי ההחלטות גורסים התייחסות מחמירה, מן הראוי שיחליטו בידעין להשקיע משאבים בהקטנת הסיכונים, תוך מודעות להסתברות הנמוכה של האירוע, ולא שיתעלמו מן הנתונים ויבססו את החלטותיהם על הערכה שהוטתה שרירותית לחומרה.

דוגמה: הקביעה "במקרה של ספק – יש לגייס את המילואים" היא הצעת מדיניות, שאפשר להסכים לה או לחלוק עליה לגופה במסגרת דיון לקראת קבלת החלטות על סמך שיקולים רבים, חלקם ערכיים. לעומתה, הקביעה "במקרה של ספק – יש לקבוע כהנחה שהאויב יתקוף בוודאות, ועל כן יש לגייס מילואים" עוקפת את הצורך בדיון ענייני על-ידי הנחה שרירותית בלתי נכונה בעליל, אשר ממנה נובעת המדיניות באופן הכרחי (אם נתון שהאויב יתקוף – ברור שיש לגייס מילואים).

לעתים קרובות נחשב קובע ההחלטות לבעל ניסיון בתחומו, ובתוקף זאת הוא אמור להיות שותף להערכות העובדתיות.

יש השקפה האומרת כי בתחומים מסוימים לא קיים כלל "מומחה מקצועי" מובהק, וחובה מוטלת על קובע ההחלטות להסתמך על מיטב שיפוטו או לבחור את אלה שעל הערכתם הוא סומך. מודל המערכת –

המונח מדגיש את ההבחנה האישית בין החוקר לבין קובע ההחלטות. שאלת מקומו ותפקידו של כל אחד מאלה בתהליכי המחקר וההחלטה היא נכבדה, אך לא תידון כאן. בהבדל מסוים מהמונח אני סובר שיש להדגיש לאו דווקא את ההבחנה האישית, אלא את ההבחנה התפקודית, זו שבין השלבים השונים שבתהליך. חשוב להפריד בין שלב ההערכה העובדתית (לרבות



ההרס שזרע ט"ל עיראקי
בשכונה ברמת גן.
18 בינואר 1991

ההסתברותית) לבין השלב של הדיון הנורמטיבי, הערכי. יש להימנע מעירוב שיקולים ערכיים בשלב המחקר. אפילו נקבל שהחיוויים העובדתיים, לרבות ההערכות ההסתברותיות שביסוד המחקר, חייבים לשקף את

הנבנה על-ידי המומחה – אמור לשקף את ההערכות העובדתיות וההסתברותיות המקובלות על קובע החלטות, אך חשוב להבהיר, כי קובע החלטות אינו רשאי "להנחות" את החוקר להניח ביסוד מחקרו הנחות בלתי נכונות, לרבות הנחת האפשרויות "החמורות ביותר", כצפויות בפועל. החוקר אינו רשאי להניח במחקרו הנחות בלתי נכונות, ואף לא לקבל "הנחות" כאלה. יש להבחין בין הערכותיו של קובע החלטות לבין סמכותו לקבוע הנחות שרירותיות. אין הוא רשאי להורות – מטעמים של שמרנות – על שימוש בהנחת הסתברות שאינה מבטאת את הערכתו האמיתית. שיקוף של הערכות סובייקטיביות של קובע החלטות בתוך המחקר אין משמעו שמותר לו לקבוע באופן שרירותי את ההנחות. יש לחזור ולהדגיש: הליקוי שאני מצביע עליו איננו שימוש בהערכה של פלוני במקום של פלמוני, אלא ההשקפה שלפיה מוצדק להניח הנחה חמורה שאינה מבטאת נאמנה את הערכתו של איש, אף לא את הערכתו האמיתית של קובע החלטות.

בחיל האוויר נעשה בשנת 1966 מחקר עלות-יעילות להשוואת שתי הצעות חלופיות לבניית דיר תת-קרקעי בבסיס מסוים. ההצעות נבדלו במספר המטוסים אשר להם תוכנן הדיר. מחקר הראה, שחלופת הדיר הגדול זולה בהרבה מחלופת הדיר הקטן, ואילו היתרון המבצעי (תוספת השרידות) של הדיר הקטן בתנאי אותו בסיס הוא מוגבל. אי לכך הומלץ להעדיף את החלופה של מספר קטן יותר של דירים גדולים יותר. הקצין הבכיר, שבידו הייתה ההחלטה, חלק על המחקר, כי לדעתו הומעט בערך האפשרות של דליקה (לאו דווקא במלחמה) העשויה להתפשט לכל המטוסים שבדיר. הוא נטה לטובת הדיר הקטן. נעשה שחזור של החישובים שבמחקר, והפעם תוך שימוש בהערכות ההסתברות הסובייקטיביות של הקצין הבכיר לגבי אפשרות של דליקה ולגבי סיכויי התפשטותה. המחקר עדיין הצביע על עדיפות לחלופת הדיר הגדול. הקצין הבכיר פקפק והציע להניח – לצורך המחקר – הסתברות גבוהה אף יותר מזו של הערכתו שלו, לאמור: הערכה מוגזמת, שאיש – אף לא הוא עצמו – אינו שותף לה. (ההחלטה שהתקבלה לבסוף והוצאה אל הפועל הייתה פשרה: דיר בגודל ביניים בין שתי ההצעות).

הנחת "החמור ביותר" במצב

סכסוך

להנחת "החמור ביותר" יש הצדקה עקרונית בתנאים מסוימים במצבי סכסוך או מלחמה. אם הסכסוך הוא קוטבי, כלומר: כל מה שעדיף לראובן נחות לשמעון

והיפוכו בחילופם, אזי כל אחד מהצדדים ישתדל למצוא דרך פעולה שתגרום נזק רב ככל האפשר ליריבו. בנסיבות אלה אכן מוצדק להניח שהאויב יפעל נגדנו – מתוך שיקוליו שלו – בדרך החמורה ביותר מבחינתנו.

התורה המטפלת בנייתוח עקרוני של דרכי פעולה אפשריות במצבי סכסוך קוטבי, ואם לכל אחד משני הצדדים מידע מלא על מרחב דרכי הפעולה האפשריות של היריב ועל התוצאות הצפויות מכל התנגשות של דרכי פעולה, אזי השיטה המומלצת לכל צד היא "מזעור המירב" ("מינימקס"). בדוק לכל דרך פעולה אפשרית שלך איזו דרך פעולה של היריב תביא לו את הרווח המרבי (כלומר, לכל דרך פעולה שלך – מה התוצאה האפשרית החמורה ביותר מבחינתך); בחר בדרך הפעולה אשר תמזער את הרווח המרבי האפשרי של היריב (כלומר, שבה התוצאה האפשרית החמורה ביותר מבחינתך תהא פחות גרועה מאשר התוצאה האפשרית החמורה ביותר בכל אחת מיתר דרכי הפעולה האפשריות שלך).

הצדקה תיאורטית זו של הנחת "החמור ביותר" במצבי סכסוך כפופה לשלושה תנאים. הראשון הוא הקוטביות של הסכסוך, שצוינה לעיל. השני הוא תנאי המידע המלא. זהו תנאי מפורש בכל דיון בסוגיה זו בתורת המשחקים. השלישי – שאותו אני מכנה תנאי "הראייה הכוללת" – נוגע לקבלת החלטות במערכת היררכית וקשור לדיון לעיל על תלות הנחת "החמור ביותר" ברמת הדרג המחליט. לעתים קרובות תנאים אלה אינם מתקיימים, ואז הנחת "החמור ביותר" אינה מוצדקת.

תנאי הקוטביות

הקוטביות היא תנאי יסודי להנחת "החמור ביותר" במצב של סכסוך. הנחת הקוטביות מרחיקת לכת, ומרבית הסכסוכים אינם כאלה. בדרך כלל, לא כל מה שעדיף בעיני אחד היריבים נחות בעיני משנהו. למשל, הסכסוך בין ארצות-הברית לברית-המועצות לא היה קוטבי. "מאזן האימה" הוא ביטוי מפורש של אי קוטביות: לשתי המעצמות היה עניין משותף למנוע מלחמה כוללת, ועניין זה דחק מחלוקות רבות למקום שני במעלה.

לגבי סכסוך שאינו קוטבי, או לגבי עניינים שניתן להעריך כי האויב ישקול בהם גם שיקולים שאינם קוטביים, אין הצדקה להנחת "החמור ביותר".

תנאי המידע המלא

קיומו של סכסוך גורר, בדרך כלל, מאמץ להסתיר מידע מן היריב. מוצדק להניח כי יריב קוטבי יעשה כל



הרשות הארצית למס

מגיל למדינת ישראל

שביכולתו כדי להגיע לתוצאה שעל פי המידע הנמצא ברשותו תהא החמורה ביותר מבחינתנו. אולם זו אינה בהכרח התוצאה שמבחינתנו היא באמת החמורה ביותר. אם חסר לו מידע, אם הוטעה, אם הוא ניצל בפני אי-ודאות טכנולוגית לגבי הנשק הנמצא ברשותנו – או אף ברשותו שלו – הוא עשוי לטעות בהערכתו, והדבר ישפר את מצבו (בתנאי סכסוך קוטבי). יש להביא בחשבון גם את השפעתן של אי-ודאויות שיחייבו אותן לזהירות וימנעו ממנו לרכז את כל משאביו ולבנות את כל כוחו בדרך המזיקה לנו ביותר. כמאמר קלאוזוביץ בספרו **על המלחמה:**

בקושי יודע כל צד את מצבו שלו, לא כל שכן את מצב יריבו. לכן לעתים קרובות 'עדיפו שני היריבים אותו מצב, אף שלאמיתו של דבר הוא משרת רק את אחד משניהם.

לפיכך אסור לתת פרשנות סוחפת לכלל, שלפיו בסכסוך קוטבי יש להניח את החמור ביותר, ויש לסייג אותו ולעניינים שבהם יש לאויב מידע מלא. ייתכן כי קיימת אצלנו אי-ודאות לגבי המידע הנמצא ברשות האויב. הצדקה התיאורטית הנוכרת של הנחת "החמור ביותר" אינה חלה על סוג זה של אי-ודאות. אנחנו צריכים להעריך אי-ודאות שלנו לגבי המידע שברשות האויב כמו שאנחנו מעריכים כל אי-ודאות שאינה קשורה במצבי סכסוך, ולעניין זה חלה על הנחת "החמור ביותר" מלוא הביקורת שהועלתה בפרקים הקודמים.

תנאי הראייה הכוללת

במצב של סכסוך קוטבי ובתנאים של מידע מלא קיימת, כאמור, הצדקה ל"הנחת החמור ביותר" – כי צפוי שהאויב ינסה לגרום נזק מרבי בכוונה. עם זאת ההצדקה מוגבלת להערכת מצב ברמת המערכת בכללותה ולא לכל אחד ואחד מן הדיונים בהערכת איומים ברמה של תת-מערכות. ציינו קודם ש"החמור ביותר" משתנה מנקודות מבט של רמות שונות בהיררכיה; ההצדקה התיאורטית של הנחת "החמור ביותר" במצב של סכסוך קוטבי עם מידע מלא קיימת אך ורק לרמה העליונה.

לעתים קרובות תוך דיון בהערכת האיום על מתקן כלשהו נשמעת הטענה כי "צריך להניח את החמור ביותר", דהיינו: האויב יעשה כל שביכולתו כדי להזיק ככל האפשר דווקא למתקן המסוים, שבו אנו דנים ברגע זה, ולשם כך ירכז מאמץ על חשבון אפשרות פגיעה במתקנים אחרים. לאחר מכן, בעת דיון על מתקן אחר, חוזרת ונשמעת טענה מקבילה: אותו כוח של האויב "מגויס" לתקיפת כל אחד

מן המתקנים, אף אם בפועל יוכל לתקוף רק אחד מהם. לא זו בלבד, אלא שבכל אחד מן הדיונים מניחים שתנאי הפתיחה של המלחמה בכללותה – השעה, הכוונות, מזג האוויר – ייבחרו על-ידי האויב כך שזיקו ביותר למתקן המסוים דווקא. זהו עיוות של הנחת הקוטביות. משמעותה הראויה של הנחה זו היא, שהאויב יחליט על המטרות הסופיות, על תנאי הפתיחה של המלחמה ועל הקצאת הכוחות מתוך כוונה להביא לנזק כולל גדול ביותר. על פי הנחת הקוטביות, האויב יבחר במתקן מסוים רק אם תקיפת מתקן זה דווקא, ריכוז הכוחות נגדו והתאמת כל תנאי המערכה לצורך תקיפתו שלו הם-הם שיגרמו נזק כולל גדול יותר מאשר כל דרך פעולה חלופית. אולם אם מקבלים הערכת מצב זו, לא ניתן למחרת – בדיון על מתקן אחר – להניח בשם עקרון "מזעור המירב", שתקיפתו של זה האחרון היא האפשרות "החמורה ביותר". אם אכן תקיפת מתקן מסוים היא האפשרות החמורה ביותר, אזי המתקנים האחרים נחותים, ועל כן, על פי הנחת "החמור ביותר", הם דווקא לא יותקפו, או יותקפו פחות, או שסבירות תקיפתם נמוכה יותר.

בפועל שוגים בכך רבים. במסגרת דיון על מיגונו של מתקן נתון או על האיום לגביו נוהגים להטיל על מומחים לאותו מתקן לאפיין את האיום החמור ביותר מבחינתם ללא סייגים כלשהם ומאמצים איום זה כ"איום ייחוס", תוך אמונה מתודולוגית ששמרנות זו מוצדקת עקרונית, מפני שעוסקים במלחמה ובאויב. כאמור, "האיום החמור ביותר" צריך להיות מאופיין לא מנקודת מבט של תת-מערכת מסוימת, אלא מנקודת מבט של המערכת בכללותה.

עקרון ריכוז הכוח בתורת הלחימה המסורתית נוגע ישירות לעניין זה, כמאמר פרידריך הגדול (בעקבות סון-טסו): "מי שמגן על כל דבר מגן על שום דבר". העיקרון מורה, שיש להקריב ביוזעין יעדים חשובים פחות (יעדים שיש להם חשיבות מנקודת מבטם של דרגים נמוכים בלבד) כדי להשקיע את מלוא הכוח להשגת הכרעה בנקודות המפתח (יעדים החשובים מנקודת מבטו של הדרג הגבוה). צד הרוצה לנצח ינהג לפי עיקרון זה. השימוש בהנחת "החמור ביותר", בטענה כי במצב של סכסוך קוטבי יש לכך הצדקה תיאורטית, מוצדק אפוא אך ורק במסגרת של הערכת מצב אסטרטגית ברמה הכוללת. אין לטענה זו מקום ברמות נמוכות יותר.

סיכום ומסקנות

שימושים מקובלים רבים בהנחת "החמור ביותר",

הנעשים בהערכות סיכונים, פגמים מבחינה תיאורטית ומזיקים מבחינה מעשית:

- הם גוררים מסקנות שגויות.
- הם יוצרים תמונת מצב לא ריאלית בתפיסתם של הקוראים.
- הם משמיטים מידע החיוני לקובעי החלטות.
- הם משמיטים את ההבחנה בין שיקולים עובדתיים לשיקולים ערכיים.
- הם גורמים להעדפת שיקולים כיתתיים על פני שיקולי המערכת בכללותה.
- הם מעודדים הערכות בלתי מקצועיות.
- הם גורמים לטשטוש המידע ולא-יכולת לנצל את המידע בהקשרים אחרים.

חומרת האירוע אינה מצדיקה עיוות כלפי מעלה של הערכות עובדתיות, לרבות הערכות הסתברותיות – לא מבחינה עיונית ולא מבחינה מעשית. יש להשתדל להציג נתוני הסתברות או נתוני היקף תוצאות של סיכונים בכוח באותה הנאמנות לאמת כפי שמקובל בכל הערכה מדעית אחרת. התייחסות שמרנית מחמירה כלפי סיכונים אינה צריכה לבוא לידי ביטוי בעיוות של הנחות עובדתיות, אלא בשיקוליהם של קובעי החלטות, תוך הכרת העובדות ואי-הודאות כפי שהן.

אין פסול בשימוש בערך מוטע למעלה כחסם. אך מחסם אפשר להסיק מסקנות על הגודל החסום רק בכיוון אחד, כלומר: אם החסם קטן – קל וחומר שהגודל החסום קטן; אך אם החסם גדול – אין הדבר מלמד מאומה. מתוך חסם גדול אי אפשר להסיק שהאיום הוא גדול. חסמים אינם מאפשרים השוואה: אם החסם של איום אחד גדול מהחסם של האחר, אין זאת אומרת שהאיום עצמו גדול מן האחר. מגבלה עקרונית של חסם היא היותו חד-ממדי: הסיכון הוא לעתים קרובות רב-ממדי, ואיום ייחוס שהוא חסם מבחינה אחת (למשל מספר ההרוגים) אינו חסם מבחינה אחרת (מספר הפצועים).

"החמור ביותר" הוא מושג עמום ומתנה-הקשר. נוסף על הרב-ממדיות של הסיכון, שמונעת ציון חד-משמעי של "החמור ביותר", הוא לוקה בכך שאין לו שיעור, ושהוא נתון להגזמות. ההגזמות מחריפות, כשמספר הנחות "חמורות ביותר" מצטרפות זו לזו. העדר גישה ביקורתית כלפי הגזמות אלה פותח פתח להערכות שאין ביסודן כל ידע מקצועי. כל המגזים – לחכם יחשב. ייתכן על כן שהערכים המוגזמים – באין דרישה לערכים

ריאליים – הופכים לנורמה מקובלת, הנחשבת להערכה ריאלית. גם כשמשתמשים בחסם לצורך לגיטימי של "קל וחומר" – ההגזמה גורמת להתרשמות בלתי נכונה של הקורא על הגודל האמיתי. יש להסתייג מחסמים גבוהים, שסיבתם חוסר ידע או עצלות. כל אימת שנוקבים בחסם, וללא יוצא מן הכלל, יש לנקוב גם בהערכה ריאלית כדי למנוע הטעיה.

בבעיות קריטיות הנתונים הנדרשים להצגה בפני קובעי החלטות הם התפלגויות-הסתברות של אי-ודאות ולא ערכים קיצוניים. בבעיות לא קריטיות יש להעדיף ערכי תוחלת על ערכים קיצוניים. ערכי תוחלת גם ניחוו בתכונות טכניות, המאפשרות להשתמש בהם לצורך השוואות בין סיכונים שונים ולצורך חישוב צירופי אירועים – דברים שאינם אפשריים לביצוע באמצעות ערכים קיצוניים. לערכי תוחלת יתרון נוסף: הם פחות תלויי הקשר ונתונים פחות לסכנה של אי-הבנה בשל אי-הכרת הנסיבות שבהן נעשתה ההערכה.

"החמור ביותר" משתנה מנקודת מבט של דרגים שונים בהיררכיה. אי-ודאות בדרג נמוך הופכות מכוח "חוק המספרים הגדולים" לתופעה סטטיסטית סדירה ובעלת שונות נמוכה מבחינת הדרג הגבוה. מנקודת מבט של המערכת בכללותה עולה חשיבות הערכים הממוצעים והתוחלת. שימוש ב"הנחת החמור ביותר" על-ידי דרגים נמוכים מביא לבזבז משאבים מבחינת המערכת בכללותה. יש להימנע מלחצים כיתתיים המכוונים להדגשת "החמור ביותר" מנקודת מבט צרה של תת-מערכות. יש להשתדל לשבח את הנושא הנחקר במסגרת רחבה ככל האפשר ולחסוך על-ידי כך את הצורך לטפל באי-ודאות בדרג נמוך.

"החמור ביותר" נתון לשיקול ערכי, שצריך להידון לגופו בעת הדיון על קביעת החלטות. הנחת "החמור ביותר" בשלב הניתוח העובדתי מעוותת את התמונה המוצגת לקובעי החלטות ומונעת מהם את האפשרות להתרשם, לצורך הפעלת שיקוליהם, מההיקף הנכון ומההסתברות הריאלית של הסיכונים הצפויים.

קיימת הצדקה עקרונית, שיש לה גיבוי תיאורטי בתורת המשחקים, להניח את "החמור ביותר" כלפי התנהגות אויב במצב של סכסוך קוטבי ושל מידע מלא. שני תנאים אלה – קוטביות הסכסוך ומידע מלא – הם הכרחיים. תנאי הכרחי נוסף הוא "הראייה הכוללת": ההנחה מוצדקת רק ברמת המערכת בכללותה, ואין להחילה באופן סוּחף על איומים ברמות נמוכות יותר. אין להחיל את "הנחת החמור ביותר" במצב סכסוך, אלא אם מקיימים שלושת התנאים כאחד.



השירות המיסוי

יגל למדינת ישראל