

## מגפת הקורונה: תת-ניצול של "עקומת הכלה"

### חלק ב'

במאמר הקודם, שפרסמנו לפני כעשרה ימים, הצבענו על הצורך של ישראל לאמץ אסטרטגיית הכלה להתמודדות עם נגיף הקורונה. עתה אנחנו מצביעים על כך שהנתונים מראים שישראל נמצאת בתת-ניצול של עקומת הכלה. מוסכם על כולם שהדבר מגלם מחיר כבד למשק, לכלכלה ולחברה, ואולי באופן עקיף לבריאות. במאמר זה נציג גישה, שהמדיניות העכשווית יכולה להיות תת-אופטימלית אף כטקטיקת התמודדות ישירה עם המגפה, וכי יש יתרון בהורדת חלק מהגורמים המרסנים, שהמדינה משתמשת בהם, בכדי לאפשר אופטימיזציה של ההתמודדות עם המגפה.

### רקע

במאמר הקודם ניתחנו את האסטרטגיה הישראלית הנחוצה ביחס למגפת הקורונה. בקצרה טענו את הטענות הבאות:

- (1) כאשר בוחנים את הגרפים של מדינות שונות בעולם רואים, ככלל, שני סוגים של התנהגויות: מהצד האחד, מדינות שהעקומה שלהם התפתחה להיות מעריכית, בדרך כלל סביב היום-10 ל-15 לחולה המאומת ה-50. בין מדינות אלו ניתן למצוא את איטליה, ספרד, אירן, בריטניה וניו יורק. ומהצד השני, מדינות שהעקומה שלהן היא לינארית לאורך זמן. ישראל בקבוצה השנייה.
- (2) הנתון החשוב לבחון לאורך זמן הוא לא מספר מקרי המוות אלא כמות התחלואה הקשה. זה הנתון שמשפיע יותר מכל על יכולת מערכת הבריאות להתמודד עם המגפה.
- (3) כדי להתמודד עם המגפה בצורה סבירה לאורך זמן (איזון בין שמירה על חיי אדם ושימור פעילות תקינה של המשק ושגרת חיים) ישראל צריכה לייצר "עקומת הכלה" שמאזנת כל העת בין "ספיקת" מערכת הבריאות לבין היקף הפגיעה במשק.
- (4) עקומת הכלה תאפשר לנו להנהיג מדיניות של הקלה והקשחה בהתאם למצב במשק. היא גם מחייבת ניטור בלתי פוסק של מצב התחלואה האמיתי באוכלוסייה כדי להעריך היכן אנחנו על העקומה. מספר החולים המאומתים הוא נתון לא מספק משום שהוא מוטה למדיניות הבדיקה ולהיקף הבדיקות.
- (5) הערכנו, כי בסמוך לחג הפסח תצטרך להתקבל החלטה ביחס לאסטרטגיה לחודשים הקרובים שבהם ישראל מתחילה לנהל שגרת חיים בצל הקורונה.

עם פרסום הדברים, קיבלנו תגובות חיוביות רבות. בינתיים כבר הצטברו נתונים נוספים המאששים את הערכותינו, אבל גם כאלו המאפשרים לנו לטעון כי המדיניות הנוהגת כיום, אם תמשך, היא מרסנת מדי ביחס לעקומת הכלה הרצויה, במחיר של פגיעה קשה במשק ואולי אף בהתמודדות עם המגיפה בעתיד, וכי בנתונים כיום, ניתן וצריך לקבל החלטה לשחרור רסן מדורג של חלקים במשק.

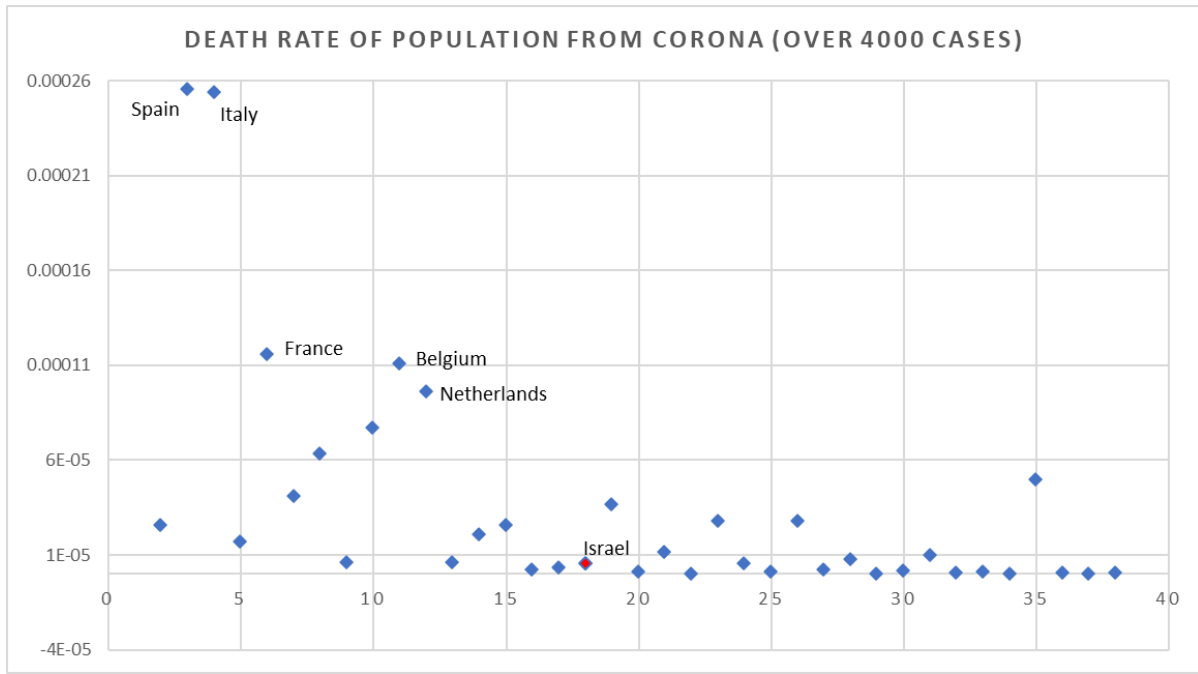
### איפה ישראל נמצאת כיום: מצבנו טוב יחסית

טענתנו העיקרית היא שישראל נמצאת במצב טוב יחסית, לפחות על פי שלושה מבחנים שונים:

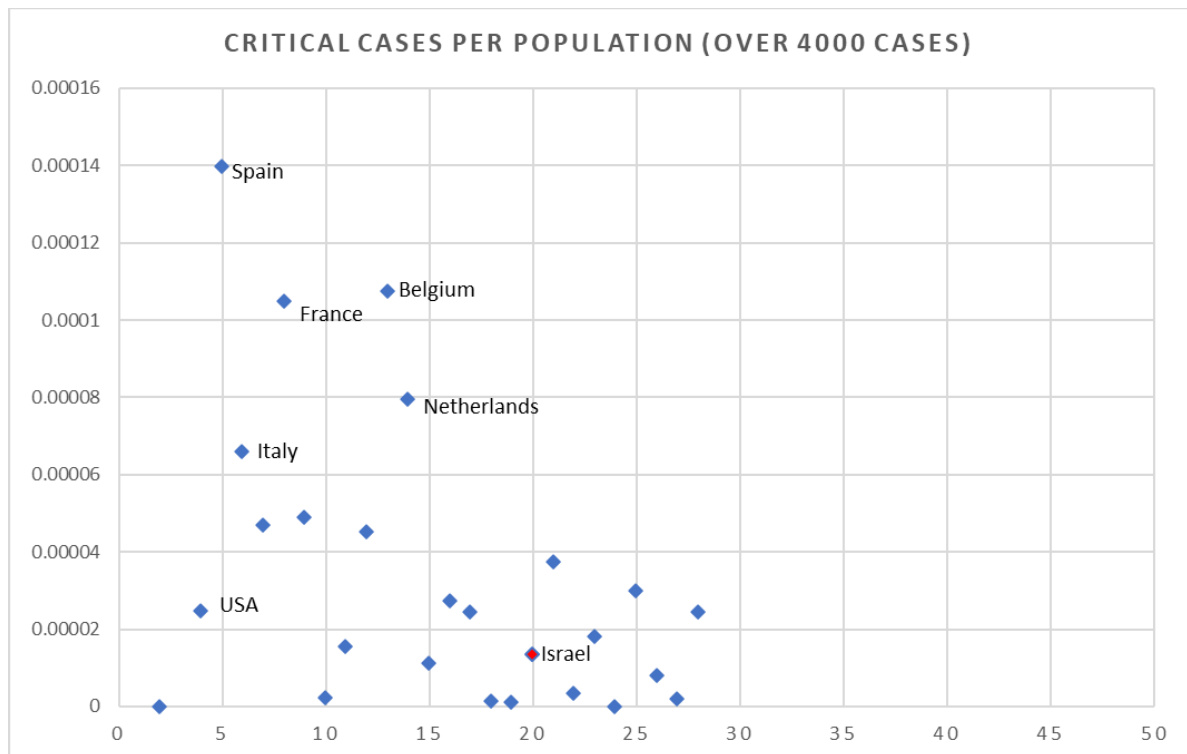
- (1) בחינה השוואתית אל מול העולם
- (2) בחינה השוואתית את מול ההערכות המוקדמות
- (3) בחינה אל מול היכולות הישראליות העדכניות

### מול העולם: שיעורי תמותה ותחלואה קשה נמוכים יותר

בגרף א' ובגרף ב' בדקנו את שיעור התמותה והתחלואה פר גודל אוכלוסיה בהשוואה למדינות העולם. מהגרפים עולה כי ישראל נמצאת בשיעורים נמוכים יחסית למרבית המדינות, ובמספרי תמותה ותחלואה נמוכים אפילו אבסולוטית ביחס למדינות עם אוכלוסיות גדולות הרבה יותר.



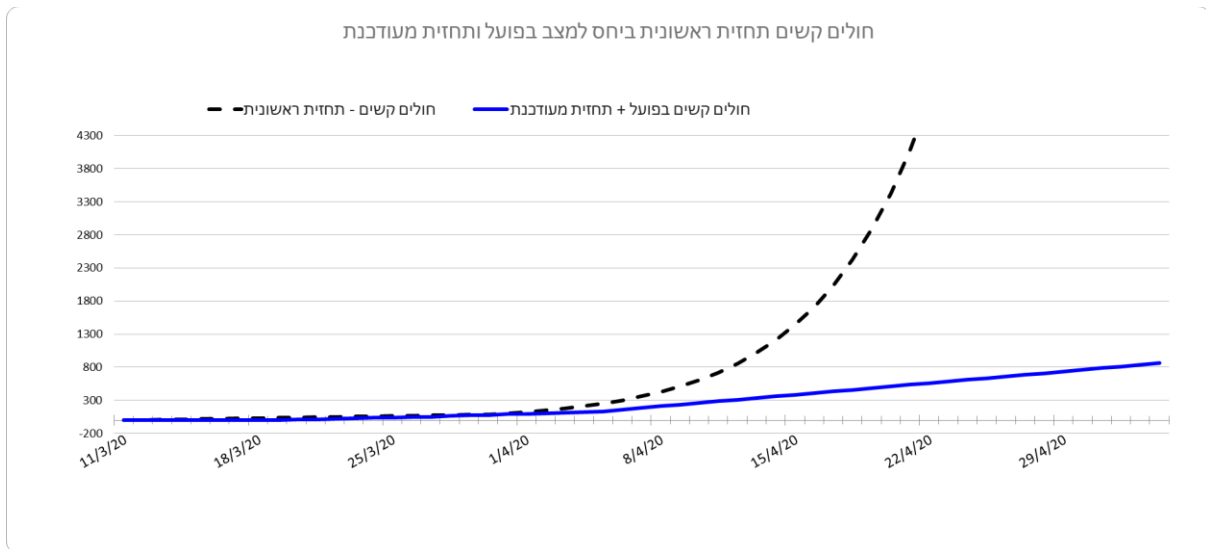
[גרף א' - גרף תמותה ביחס לשיעור אוכלוסיה (מקור: Corona Dashboard)]



[גרף ב' - גרף חולים במצב קשה ביחס לשיעור אוכלוסיה (מקור: Corona Dashboard)]

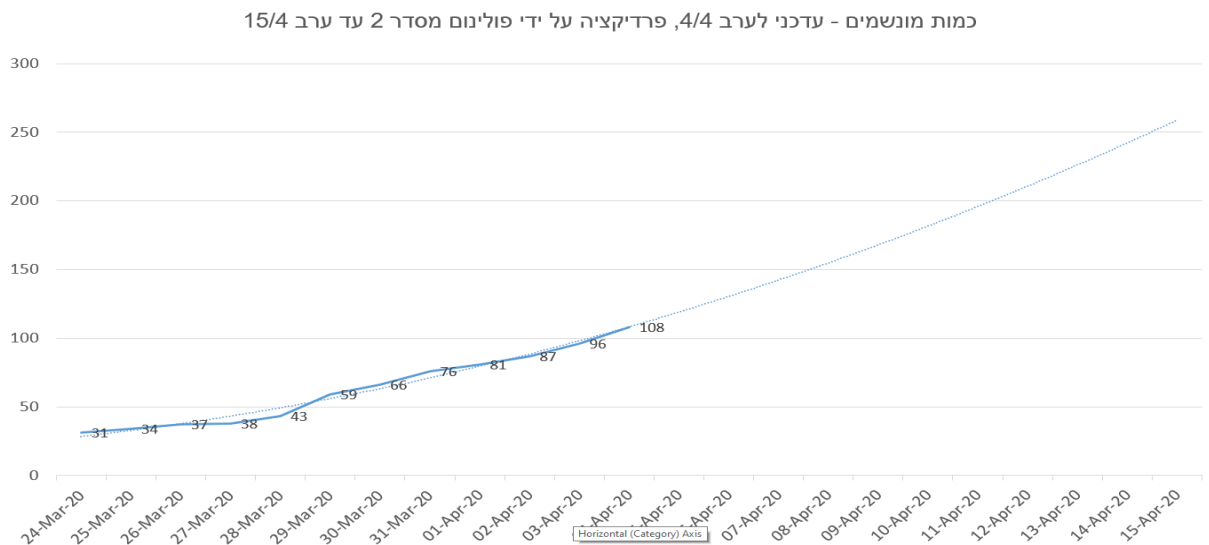
## התחזיות המוקדמות לא התממשו

גם אם נבחן את מצבנו כיום אל מול ההערכות המקדימות נראה שמצבנו טוב יותר. המודלים הראשוניים שהוצגו דיברו על תחזיות קודרות של תמותה ותחלואה קשה עם קצב גידול מעריכי (אקספוננציאלי). דובר על אלפי מונשמים לאחר חג הפסח. המציאות, למרבה השמחה, מראה שישראל לא שם. כמות החולים הקשים עלתה אך בקצב איטי יותר מאשר היו התחזיות, ובוודאי שלא בצורה אקספוננציאלית. בשעת כתיבת שורות אלו יש 126 חולים קשים. תחזית מעודכנת שמסתמכת על קצב העליה עד כה, מראה שבתרחיש מחמיר נהיה באזור של 400 חולים קשים לאחר חג הפסח. זה לא מעט, אבל מספר שהמערכת בהחלט יכולה לטפל בו.



### [גרף ג' – חולים קשים בפועל+תחזית מעודכנת מול גרף התחזיות המוקדמות]

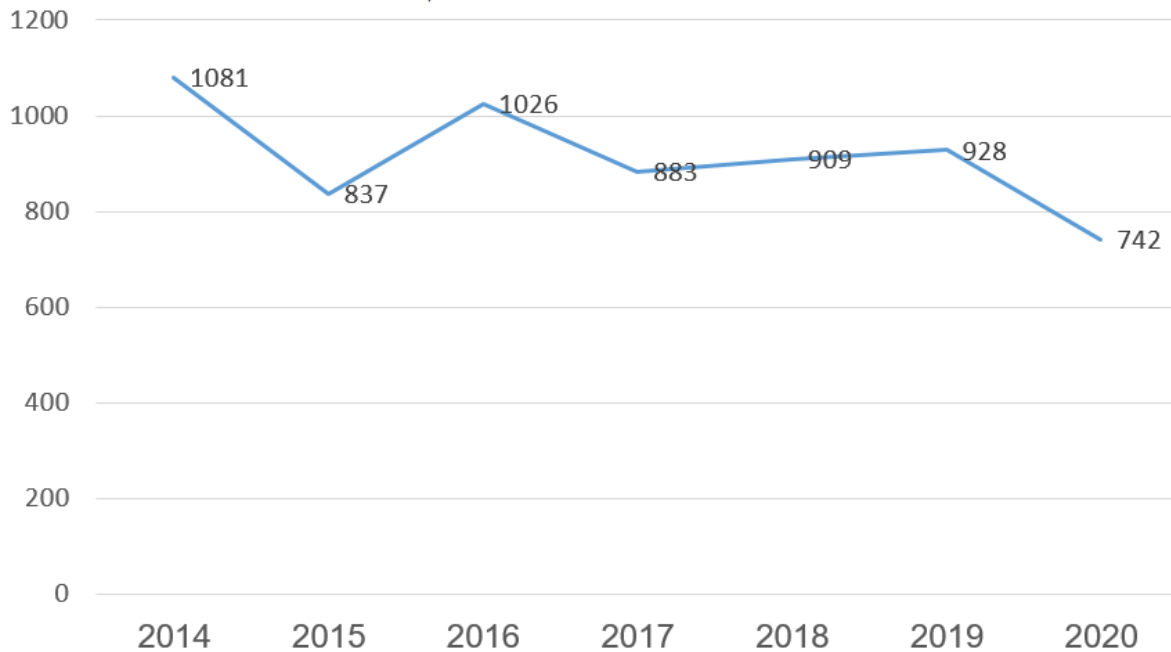
נתון חשוב שבוחנים אותו כל העת, הוא כמות החולים המונשמים. כשאנחנו בוחנים את הנתונים הנוכחיים ומסתכלים קדימה, הערכות שלנו מראות כי עד לערב פסח מספר המונשמים צפוי להגיע לכ-160. זו כמות נכבדת, אך רחוקה מאד מיכולות הספיקה של המערכת כיום, ספיקה שהולכת וגדלה ככל שהזמן עובר.



### [גרף ד' חולים מונשמים – תחזית קדימה]

אפשר ללמוד על הספיקה הגבוהה יחסית של המערכת דווקא מהתבוננות בנתון מעניין אחר. אם בוחנים את כמות המתים מכל סיבה שהיא בהשוואה לממוצע בחמש השנים האחרונות, רואים, אולי באופן מפתיע, כי בשבוע 12 השנה, בעיצומה של מגפת הקורונה, מתו כ-20% פחות אנשים מהממוצע הרב שנתי באותו שבוע. הקורונה לבטח לא תרמה עד כה באופן משמעותי לשיעור התמותה, ואפשר אף לומר שהיא תרמה בעקיפין להפחתתה. קשה לומר את הסיבות המדויקות לכך, אבל ניתן לשער שהשילוב של מגבלות על תנועה, הפחתת התנועה בכבישים, דחיית ניתוחים ואשפוזים, פחות זיהומים נרכשים בבתי חולים, ופחות מחלות נרכשות דוגמת שפעת בשל הבידוד הביתי, תרמו להפחתת התמותה הכללית, והקטינו מן הסתם מאוד את העומס בבתי החולים. לא נתפלא אם כעת השימוש במכונות הנשמה נמוך ממה שהיה בשנים שעברו בתקופה הזו של השנה, ושהשימוש יורד למרות הקורונה.

סה"כ פטירות בישראל מכל סיבה, שבוע 12 ב 7 השנים האחרונות  
שבוע 12 השבוע שחל השנה בין 21/3-14

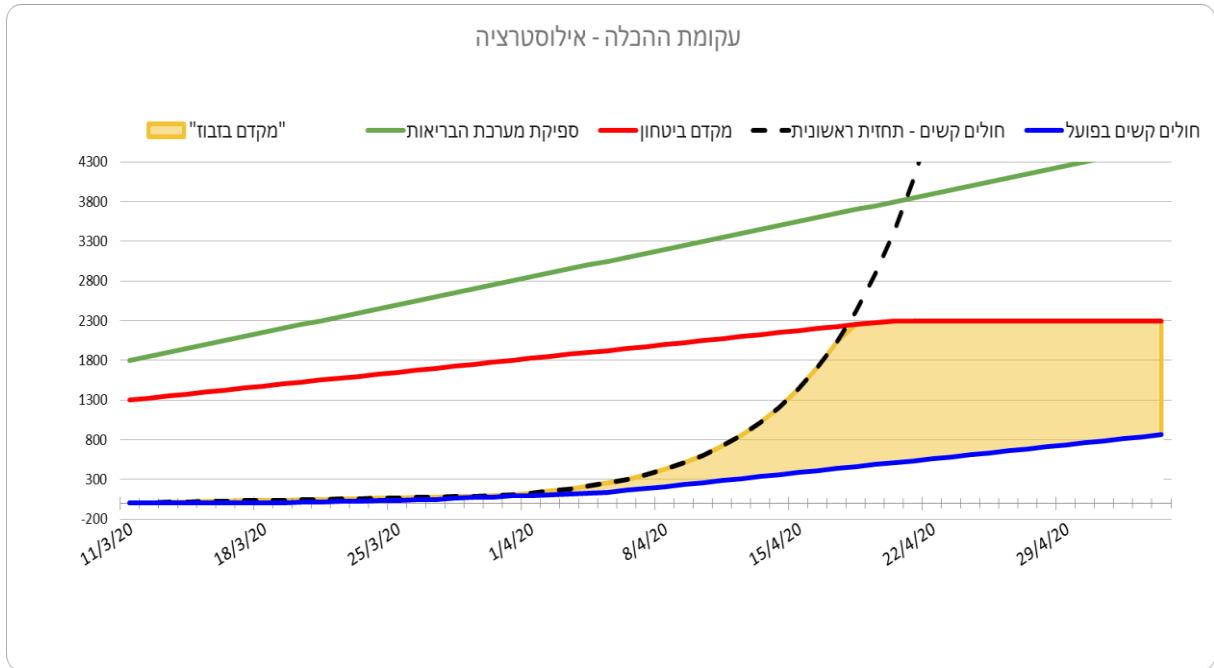


### [גרף ה' – השוואה לדוגמה בין תמותה כללית השנה שבוע 12 לבין תמותה כללית בממוצע באותו שבוע בחמש השנים האחרונות]

לסיכום עד כאן, על אף הנזק שהמגפה גורמת לחיי אדם בבחינה השוואתית מצבנו טוב יחסית, ואין כרגע איום על יכולות ההכלה של מערכת הבריאות.

### מערכת בספיקה גבוהה ובניצולת נמוכה מאוד - לא אופטימלי

הטענה שלנו, היא שטוב עשו קובעי המדיניות בכך שעשו מאמצים גדולים להעלות את הספיקה, להגדיל את מספר מכונות ההנשמה, מיטות האישפוז ועוד משאבים חיוניים. זו מדיניות נכונה להתכונן לתסריטים קיצוניים, במיוחד בתנאי אי ודאות. אולם במקביל ריסנו מאוד את עקומת המאושפזים, ובמיוחד החולים הקשים והמונשמים על ידי צעדים של הפרדה וסגר מחמירים. **הדבר גורם לכך שהמערכת רחוקה משולי ביטחון מחמירים ככל שיהיו, ובניצולת מאד נמוכה.**



### [גרף ו'- אילוסטרציה של גרף ההכלה]

נסביר באמצעות האילוסטרציה בגרף ו'. הקו הכחול מגלם את התחלואה הקשה כפי שהיא כיום + תחזית המשך. הקו הירוק הוא הספיקה של המערכת במכלול ההיבטים הנדרשים (צוות רפואי, ציוד, מיטות אשפוז וכו'). עקומה זו עולה עם הזמן בשל ההערכות וההצטיינות של המערכת לאורך זמן (לצורך השרטוט סימנו קו לינארי מתון, אם כי יש הטוענים שהעליה בספיקה יכולה להיות חדה הרבה יותר). מתחת לקו הירוק שרטטנו קו שמגלם את טווח הביטחון שהוא בבחינת נקודת המקסימום שאליו ניתן להגיע לפני ששמים את מערכת הבריאות בסיכון. כווננו בחרנו שולי ביטחון קיצוניים של פחות מ 1/2 מהספיקה של המערכת, כדי להתכונן גם להפתעות קיצוניות, ועלייה מהירה ודרמטית בתחלואה. הקו הזה גם הוא עולה עם הזמן, במקביל לספיקת המערכת, אבל בשלב שבו תהינה הקלות במגבלות, הוא יתמתן כדי לייצר מקדמי ביטחון יותר משמעותיים.

כפי שניתן לראות בגרף ו' כאשר גרף התחלואה הקשה (בכחול) מתקדם בקצב הנוכחי, נותר שטח אינטגרל בין הקו הכחול ליכולות הספיקה של המערכת, שטח שמגלם תת-אופטימיזציה שבה פועלת המערכת. כמובן, שאם התחזיות המקוריות היו מתממשות אז השטח הזה לא היה נוצר והיינו במציאות אחרת.

### ניצולת נמוכה מאוד – ביזבוז משאבים, וסיכון מוגבר לתחלואה ולהתפרצות לאחר הפתיחה

אין מחלוקת שלאחר שראינו את התמונות מסין, איטליה וספרד, וכעת מניו יורק ומעוד מקומות, נכון היה לא לקחת סיכון ולנקוט צעדים דראסטיים כדי להבין היכן אנחנו עומדים, ולוודא שיש לנו שולי ביטחון מספקים, אבל מרגע שיש שליטה, ויש אינפורמציה והבנה שכך המצב, צריך לבחון את רמת הריסון.

כיום, המערכת היא ברמת ריסון גבוהה, שהמשמעויות שלה לכלכלה ולחברה ברורות. עם זאת, רמת ריסון גבוהה כיום לא מבטיחה הכחדה של הנגיף לגמרי, ויש להניח כי בהעדר חיסון יעיל, אחוז גדול מהאוכלוסייה יחשף לנגיף לאורך זמן, והמערכת תדרש למשאבים לטיפול בהם. לכן, אם המערכת יכולה כיום לתת מענה לפי כמה וכמה יותר חולים ממה שיש עכשיו, המיטות ומכונות ההנשמה עומדות ריקות, הצוות הרפואי שלא במחלקות קורונה עם מעט תעסוקה, הרי שזהו ניצול לא אופטימלי ובזבוז משאבים, שאנחנו עלולים להשתמש בהם בכל מקרה בעתיד.

כמובן, שאין רצון לראות את הקו הכחול, שמגלם את עקומת התחלואה הקשה, עולה בחדות רק כדי לנצל יותר טוב את השטח מתחת האינטגרל. המקסום של האינטגרל יבוא לידי ביטוי בלקיחת סיכונים מבוקרים, שמשמעותם הסרת מגבלות והחזרה של המשק לפעילות הולכת וגדלה, גם במחיר שנראה כמות חולים עולה (ובלבד שלא עולה מעל טווח הביטחון).

אפשר לדמות את הדבר לבנק מלווה שמתמחר את הסיכון שלו במתן הלוואה באמצעות שליטה בגובה הריבית. ככל שהסיכון גבוה יותר, כך הריבית צפויה להיות גבוהה יותר. בדומה, כך מתמחר הסיכון שהמדינה לוקחת בהתמודדות עם התחלואה הקשה, רק במקום ריבית מדובר בעלויות למשק ולכלכלה שנגרמות בשל המגבלות. לכן, המטרה העיקרית שלנו היא לייצר אופטימום שבו המערכות פועלות, ולהקטין את שטח האינטגרל עד כמה שניתן.

בהערת אגב נעיר, כי גם העובדה שישראל במצב טוב ביחס לעולם מבחינת כמות החולים המאומתים באוכלוסיה הכללית, יתכן שבדיעבד תתברר כנטל, כאשר מדינות העולם יפתחו בהדרגה את הסגרים ואת הכלכלה. בעוד שמדינות עם חשיפה גבוהה יהנו ממקדם הדבקה R0 נמוך יותר, מדינות עם חשיפה נמוכה תהינה בסכנת התפרצות גבוהה יותר על כל המשתמע מכך.

### מה אפשר לעשות: מיצוי אופטימלי של העקומה

לעקומה האופטימלית יש אלכסון עליון שמגלם טווח ביטחון גדול מספיק מיכולת הספיקה של המערכת. טווח הביטחון נותן מרחב למקבלי החלטות ליישם מדיניות גם כאשר קיימת אי ודאות ביחס לנתונים העדכניים או כאשר יש תמונה מאוחרת של נתוני האמת.

בדומה לאלכסון העליון, אנחנו ממליצים על אלכסון תחתון, שמגלם את מינימום הניצולת הנדרשת ממערכת הבריאות. את מינימום הניצולת משיגים על ידי התרה זהירה של מדיניות הריסון החמורה שיש היום, לנקודה שעדיין רחוקה מאוד מהנקודה המסוכנת. לדוגמא, עדיף שבתי החולים יעבדו ב 40% מהתפוקה המקסימלית שלהם, מאשר ב- 5%.

אפשר להמשיל את "עקומת ההכלה" לרצועת הניוד ורצועת האלכסון שהונהגו על ידי בנק ישראל לפני שני עשורים ויותר. המטרה העיקרית היא להשאר כמה שיותר קרוב לעקומה מבחינת גילום הסיכונים שהמדינה מוכנה לקחת במונחים של הסרת מגבלות ואפשר פעילות גדולה יותר של המשק והכלכלה, מבלי לחצות את טווח הביטחון של ספיקת מערכת הבריאות. ממש כפי שבנק ישראל שמר על התנהלות בתוך רצועת האלכסון, כך ניתן להתנהל על עקומת ההכלה לאורך זמן.

### מה הלאה

המסקנה שלנו היא שבנתונים הנוכחיים ניתן להתחיל לגבש תוכנית פעולה של הקלת המגבלות על המשק והכלכלה. בימים האחרונים נשמעים כל מיני כיוונים איך לעשות זאת, ובנייר זה אין מטרה לבחון את האפשרויות השונות.

נאמר רק, שכפי שגובש מודל התייחסות מיוחד לאזורים גיאוגרפיים בודדים שבהם ניכר היה שישי התפרצות מאסיבית של המחלה, כדוגמת בני ברק, כך ניתן לשקול הקלות באזורים גיאוגרפיים מסוימים שיבחרו בפינצטה, שבהם כמות החולים המאומתים המתווספת היא נמוכה מאד עד אפסית. במקרים אלו אפשר לשקול לאפשר לחזור בהדרגה לפעילות, לרבות עסקים קטנים, חנויות, מסעדות ומשרדים שנושאים עד כה בנטל הכבד, תוך שמירה על הנחיות זהירות מחייבות כמו מרחק מינימלי, הגיינה, כמות אנשים מקסימלית ועוד. במקרים אלו סביר שתהיה מגבלה, שהן העובדים והן הלקוחות באותם מקומות יהיו תושבי אותו אזור גיאוגרפי. בדומה, ניתן לשקול גם החזרת בתי ספר באותן רשויות מקומיות. כמובן שתוכנית כזו מחויבת לקחת בחשבון פרמטרים נוספים, כדוגמת התייחסות לאוכלוסיות בסיכון, תנועה בין אזורים בארץ, תחבורה ציבורית ועוד.

כל זה יהיה תלוי כמובן ביכולת של המדינה להמשיך ולנטר את רמת התחלואה באזורים אלו גם ובעיקר לאחר הסרת המגבלות, כדי להיות "עם היד על הדופק" ביחס למצב התחלואה. במידה שהתחלואה תעלה, יהיה אפשר לנקוט צעדים לרסן אותה. זה יחייב הגדלה משמעותית של כמות הבדיקות, והתאמה של הקריטריונים שלהן, כדי שגם אנשים לא סימפטומטיים, וללא מגעים ידועים עם חולים מאומתים, יבדקו. כמו כן, נכון יהיה לבדוק בדיקות סרולוגיות לזיהוי אנשים הנושאים נוגדנים של המחלה.

לסיכום, בחינה של הנתונים העדכניים בישראל וניתוח המגמות המסתמנות מראים שישראל יכולה וצריכה להתמודד בצורה יותר אופטימלית עם המצב באמצעות התרת הרסן והקלה בחלק מהמגבלות המוטלות כיום, תוך שמירה על טווח ביטחון סביר שמשמר את תפקודה התקין של מערכת הבריאות. זאת ניתן לעשות, בראש ובראשונה, על ידי החזרה מדורגת של אזורים גיאוגרפיים מזוכים, שלפי הנתונים כמות התחלואה החדשה בהם היא אפסית, במקביל לביצוע בדיקות נרחבות לניטור תחלואה חוזרת.

המאמר נכתב על ידי עו"ד **רואי קידר**, מייסד-שותף של חברת **מדינט**, לשעבר היועמ"ש למל"ל ומנכ"ל מכון ראות. יעוץ מדעי: **ניר קלקשטיין**, מייסד מכון המחקר האקדמי KI. תודה מיוחדת **לטל דיק**, **לאיתמר פרץ ולאלון גולדברג**, שסייעו רבות באיסוף הנתונים, ניתוחם והצגתם.

לתגובות: [roy@medint.io](mailto:roy@medint.io)