

פיתחו חלונות,



חלונות בקירבת עמדות העבודה מאפשרים איורור טבעי

מאת רינה

עלייה בריכוז CO_2 במשרדים מתרחשת, כאמור, כתוצאה מתהליך הנשימה. לפיכך, צפוי שבשעות אחה"צ - לאחר שהייה של מספר שעות בחדרי המשרדים - יגיעו ריכוזי ה- CO_2 לרמות גבוהות יותר מאלה המצויות באוויר החיצוני. ריכוז ה- CO_2 באוויר חיצוני הוא כ-350ppm. מומלץ שריכוז ה- CO_2 במשרדים יהיה נמוך מ-1000ppm. ריכוזים גבוהים יותר מעידים על ליקויים באיורור, ועלולים לגרום תלונות של העובדים על כאבי ראש, עייפות מוגברת ותחושה של "חוסר חמצן".

עברנו לשלב הבדיקה. הפעלנו את המכשיר לבדיקת ריכוזי CO_2 . היצבנו את המכשיר בחלל של משרד גדול, פתוח למסדרון, שהיו בו 3 עמדות עבודה. בזמן הבדיקה, למרות שנמצאה באולם רק עובדת אחת, הראה מכשיר הבדיקה ריכוז גבוה למדי של CO_2 : 996ppm.

נאמר לנו כי כמעט כל העובדים מרגישים ש"חסר חמצן". המשרדים משמשים את המפעל מזה 3 שנים והתחושה המעיקה קיימת מתחילת איכלוס המשרדים.

עובדי המשרדים, בחברה הפועלת באזור התעשייה, בחולון, מתלוננים על "חוסר חמצן" בחדריהם. בפנייתם למחלקת הגיהות של המוסד לבטיחות ולגיהות, התבקשו לבוא ולבדוק את ריכוז החמצן במשרדים. בשיחת טלפון ביררנו מספר פרטים: מספר העובדים, סוג מערכת מיזוג האוויר ומאפייני התלונות.

קבענו ביקור ראשון לאחד מימי העבודה אחר-הצהריים, כדי לנסות לאתר את הגורם לתלונות.

הבאנו איתנו מכשיר לבדיקת ריכוזי פחמן דו-חמצני (CO_2). מחסור בחמצן עלול להיווצר במקומות מוקפים/בורות ובד"כ לא קיים במשרדים. מניסיוננו, הבעיה - השכיחה במשרדים - איננה "מחסור בחמצן", כפי שמגדירים העובדים, אלא, ככל הנראה, עלייה בריכוז ה- CO_2 .



"מרחב פתוח" כולל חלונות מאפשר גם איורור טבעי

בתהליך הנשימה האדם קולט (שואף) חמצן - O_2 (שריכוזו הרגיל באוויר הוא 21%) ופולט (נושף) פחמן דו-חמצני CO_2 (שריכוזו באוויר הוא בד"כ כ-0.035%). במהלך היום תיתכן עלייה בריכוז ה- CO_2 באולמות ובמשרדים שאינם מאווררים, אך הירידה בריכוז החמצן היא, בד"כ, זניחה.

נחזור למקרה שלנו. כשהגענו למפעל, היו רוב העובדים בהפסקה, בחדר האוכל ואנחנו התחלנו בבירור התלונות:

נכנסנו לחדר המנכ"ל, באותו אגף, שהיה ריק באותו יום. הריכוז שם היה 1003ppm; בחדר מחלקת הכספים, שבו שהו 2 אנשים, נמדד ריכוז של 1039ppm; בחדר הישיבות שהיה ריק מאדם - נמדדו 1020ppm.

ציפינו שהתשובה על שאלתנו: באיזה חלק של היום (מתני) הם מרגישים את ה"חוסר חמצן" - תהיה "בשעות אחה"צ". להפתעתנו התשובה היתה "מיד כשמגיעים לעבודה".

הכותבת היא מדריכת גיהות ראשית במוסד לבטיחות ולגיהות

בבקשה

קנוביץ, M.Sc



גם ליד עמדת מכונת צילום חשוב לפתוח חלונות לאיוורור

בשלב זה התעוררו בלבנו ספקות לגבי אמינות המכשיר: כיצד יתכן שבחדרים ריקים, שאינם מאוכלסים בעובדים, יימצאו ריכוזי CO_2 כל כך גבוהים (CO_2), כאמור, הוא תוצר פליטה של הנשימה וריכוזיו אמורים לעלות כאשר בחדר שוהים אנשים הפולטים אותו). לכן, יצאנו עם מכשיר המדידה אל מחוץ למשרדים, לאוויר החיצוני, ונוכחנו לדעת שהמכשיר מגיב כנדרש והוא מכויל: ריכוז ה- CO_2 התייצב במהרה על 356ppm (ריכוז באוויר הטבעי). כשחזרנו למשרדים המכשיר הצביע שוב על ריכוזים גבוהים במיוחד, שזינקו אל מעל ל-1000ppm.

פתחנו חלק מהחלונות והתוצאות הפתיעו גם אותנו. היה ברור לכולנו שרמות ה- CO_2 אכן תרדנה עם פתיחת החלונות אך לא שיערנו את מידת ההשפעה: הריכוזים שנמדדו בחדרים, עם חלונות פתוחים למחצה, התייצבו על 456ppm.

אך זהו איננו סוף הסיפור! עברנו לאגף נוסף של החברה (הקשור לאותה מערכת איורור מרכזית). בחלל הגדול, שמרבית עמדות העבודה בנויות בו בשיטת המרחב הפתוח ("OPEN Space") נמדדו ריכוזים גבוהים של CO_2 : 1025ppm. לאור המדידות הקודמות לא הופתענו בכלל. מהחלל הזה עברנו למשרד נוסף באותו אגף, שאותו התבקשנו לבדוק במיוחד - מכיוון שזהו חדר סגור, קטן בהשוואה לשאר החדרים, שבו שוהים 4 עובדים. כאן ציפינו לריכוז גבוה במיוחד של CO_2 , יותר מהרמות שנמדדו בחלל הפתוח. להפתעתנו - דווקא בחדר הזה הערכים היו נמוכים יותר: 990ppm בלבד.

הפתרון למצב ה"חריג" לטובה היה פתח קטן בפינת התקרה, שדרכו עובר כבל חשמל. הפתח לא נאטם כראוי, כך שכמות מסוימת של אוויר חיצוני נכנסה דרכו כל הזמן. הפתח הקטן הזה הספיק כדי להוריד את רמות ה- CO_2 בחדר קטן מאוכלס בצפיפות (4 אנשים התורמים בנשימתם, מן הסתם, לעלייה בריכוז ה- CO_2), מ-1025ppm שנרשמו בחלל הגדול ל-990ppm בלבד.

לא היינו צריכים להכביר מילים. במפעל הזה יקפידו תמיד, מעתה ואילך, לפתוח את החלונות. ■



בחלל עבודה ללא חלונות נדרשת מערכת איורור יעילה עם הספקת אוויר צח

מערכת איורור מרכזית, הבנויה כהלכה, מחדירה לחללי המבנה אוויר חיצוני בנפח של כ-10%, בד"כ, מנפח האוויר המסוחרר (לעתים, מטעמים של חיסכון באנרגיה, נפח האוויר החיצוני קטן יותר).

איך מצליחים להקל, בינתיים, עד להתקנת מערכת החדרת האוויר הצח, על העובדים השוהים במשרדים?

התברר לנו שלמרות שבחלק מהחדרים קיימים חלונות הפונים החוצה נאסר על העובדים לפתוח אותם - מכיוון ש"זהו בזבוז אנרגיה - האוויר הקר של מערכת מיזוג האוויר בורח החוצה".

רצינו לבדוק אם פתיחת חלונות וכניסה של אוויר חיצוני תוריד את רמות ה- CO_2 שהצטברו.

כאן התחיל המצב להתבהר - כנראה שמשוהו לקוי במערכת האיורור. התקשרנו לחברה שהתקינה ומתחזקת את מערכת מיזוג האוויר המרכזית. התשובה שקיבלנו לגבי המערכת הסבירה הכל: המערכת המותקנת במשרדים רק מסחררת את האוויר המצוי כבר במבנה. היא איננה כוללת אפשרות להחדרת אוויר צח, הדרוש לריענון האוויר הכלוא במבנה ובמערכת. כך שהאוויר המוזרם לחדרי המשרדים דרך פתחי היציאה, הוא אותו האוויר שנשאב מהם קודם דרך פתחי היניקה. האוויר מחומם/מצונן (בהתאם לעונת השנה) ומוזרם שוב לחללים. כדי להכניס למערכת האיורור אוויר צח, צריך להתקין מערכת יניקה נפרדת, שהמפעל ויתר עליה בשלב הזה.