

תחזוקה נכונה של מערכות איוורור למניעת שריפות במטבחים

המטבח הוא מרחב מסוכן. במטבח הביתי מתרחשות רוב התאונות ופי כמה וכמה מסוכנים המטבחים המוסדיים והמסחריים במסעדות, חברות קייטרינג, מטבחים המבשלים עבור קהל גדול במפעלים, מטבחים במוסדות חינוך וכדומה

מאת מהנדס חיים קליין

הכתוב הוא מהנדס יועץ עצמאי Jaim01@yahoo.com

- הסיבות העיקריות לתאונות עבודה כפי שנמצאו באותו הסקר היו: עובדים צעירים ולא מיומנים שזו העבודה הראשונה שלהם במלצרות, שטיפת כלים, עוזרי טבח וכו';
- חוסר בנהלי עבודה ברורים וכתובים;
- עובדים שלא קיבלו הדרכה מתאימה;
- חדרי קירור לא תקינים, שאין בהם תאורה כנדרש ומנגנון לפתיחת הדלת מבפנים;
- מעברים עם מכשולים וחפצים שאינם במקומם;
- מישטחים רטובים וחלקלקים;
- תיקון אביזר מכני שאינו מנותק מזרם החשמל;
- מקורות אש במטבח.

מקורות אש בבישול

אחד ממקורות האש העיקריים במטבח הוא תהליך הבישול. על פי הסקר שהזכרנו, כ-90% מאירועי שריפה שמקורם בבישול נובעים כתוצאה מהשגחה לקויה על ציוד הבישול. האש מתחילה כמעט תמיד בהתלקחות של שמנים. ב-45% מאירועי אש במטבח מוסדי הופעלו גלאי העשן (בהשוואה ל-25% באירועי אש מביניים כלליים). הנזק הכספי הממוצע לאירוע בארה"ב, כפי שנמצא בסקר, הוא 5,000 דולר. בנייתוח האירועים נמצא שרוב התאונות היו נמנעות בלי ספק ע"י הקפדה על תחזוקת הציוד ותשומת לב לתהליך הבישול.

אחד המקומות היותר מסוכנים במטבח המוסדי/המסחרי הוא המינדף ומערכת סילוק האוויר המזוהם. מעל כל מיתקן בישול כמו כיריים של גז, צ'יפסר, טבון פיצה, תנורים אחרים וכדומה, נדרשת מערכת לסילוק האוויר המזוהם והעשן. מערכת כזו כוללת בדרך כלל מינדף השואב את האוויר המזוהם והעשן לתוך תעלת אוויר ומסלק אותו לאחר סינון וטיפול לסביבה החיצונית. תעלות האוויר מצוידות בדלתות צדדיות המאפשרות ניקוי הדפנות הפנימיות.

תעלות האוויר - מה אומר החוק בארה"ב

דרישות התקן האמריקאי 96 NEPA, המתייחסות לכלי בישול, כוללות היבטים של תכנון, התקנה, הפעלה, בדיקה, תחזוקה של

רשימה חלקית של הסיכונים במטבחים

הסיכונים במטבחים הם רבים: החלקות על מישטחי רצפה רטובים או שמנוניים; נפילות בשל היתקלות בחפצים או סירים במעברים; פגיעות במערכת שריר-שלד (סיכונים ארגונומיים) הנובעות מעמידה ממושכת, גו כפוף או הרמה לא נכונה של משאות כבדים או עבודות מונוטוניות חוזרניות של חיתוך/קילוף וכו' ועוד; סכנת כוויות משמן רותח ומים רותחים; פציעות מכלים חדים או מנפילה של סירים וצלחות; בעיות נשימה כתוצאה מעבודה בחלל סגור עם פליטת אדי הבישול וחוסר באיוורור נאות; עבודה עם אש גלויה עלולה לגרום לשריפה. שימוש לא נכון במיכלי הגז עלול לגרום לפיצוץ. עובד עלול להילכד בחדרי קירור; חשיפה למחלות זיהומיות בעבודה עם מזון מן החי (דגים, ביצים, בשר) כאשר המקור נגוע במחלה; התפתחות אלרגיה לחומרים שונים - קמח, תבלינים ועוד; סיכוני חשמל כאשר מחברים או מנתקים ציוד חשמלי ממקור המתח באופן לא בטוח ועוד. כמו כן, העבודה במטבחים נעשית לא אחת תוך דרישה לעמידה קפדנית ברמת האיכות והשירות ובפרקי זמן מוגדרים, שעלולים ליצור גם בעיות של לחץ בעבודה עם ההשלכות הבריאותיות הנובעות מכך.

כאמור הנושא של בטיחות וגיהות במטבחים הוא נושא רחב שדורש התייחסות פרטנית לכל אחד מהנושאים שהועלו. במאמר זה התייחסנו לבטיחות אש בהיבט של מניעה הנובעת מתחזוקה נכונה של מערכות איוורור.

הסיבות העיקריות לתאונות בארה"ב

מוסד הבטיחות התעסוקתית של קליפורניה OSHA-CAL סקר בין השנים 2002 ו-2010 (1) 138 תאונות עבודה במטבחים מוסדיים (כולל 11 תאונות שקטלו חיי אדם), ומצא שהסיכונים מחולקים ל-2 קבוצות: תאונות הקשורות ישירות לעבודה במטבח ותאונות הקשורות לתנאים סביבתיים.

בקבוצה הראשונה נמצאו: 18% כוויות; 13% נפילות והחלקות; 8% חתכים; 6% - פגיעה מכימיקלים מסוכנים, פציעה והתחשמלות. הקבוצה השנייה מתייחסת לתנאים סביבתיים עם קשר עקיף למטבח עצמו, כגון תאונות רכב, אלימות, סמים וכדומה.

פחם. לקריאוסוט ריח אופייני של עשן, והוא החומר הנותן ריח וטעם "מעושן" לבשרים ולדגים מעושנים. טיגון של חומרים קפואים, המכילים מים בכמויות גדולות, יוצר שכבה של שומן קשה ומבריק על המינדף ועל דפנות התעלה. במטבחים "סינים" ו"תאילנדים" נוצרת שכבה של שומן דביק אופייני שמתוסף בכל חריץ. קשה להסיר שומן דביק זה מהמינדף. צליית בשר "על האש" משחררת כמויות גדולות של שמנים השוקעים בשכבות. השכבה הראשונה נדבקת למתכת, ועליה שוקעת שכבה שחורה פחמנית.

שמן משומש עובר תהליך של חמצון וטמפרטורת הדליקות שלו נמוכה יותר.

לפי ניסיונם של הכבאים (באותו סקר שנערך בארה"ב) - תערובות של שומן עופות יחד עם שמנים צמחיים הן אלה הנדלקות ביתר קלות והן המסוכנות ביותר.

שמני מאכל מתחילים להתאדות ולפלוט גזים דליקים כבר בטמפרטורה של 200°C , ובטמפרטורה של 310°C עד 360°C גזים אלה ניצתים באופן ספונטני. יעילות מערכות הכיבוי תלויה בפעולה תקינה של מדי חום - תרמוסטטים - כאשר מירווח הטמפרטורות בו הם חייבים לספק אזעקה צר מאוד.

לגלות את נקודות הכשל

כאמור, שמן ושומן מאכל הם החומרים הדליקים המסוכנים במטבחים. הם תוצר לוואי בלתי נמנע מכל פעולת הבישול ואם אינם מטופלים הם נוטים להצטבר ולהתעבות בשכבות. שכבות השומן הללו מהוות חומר בעירה מסוכן. רוב הדליקות המסוכנות מתרחשות במינדפים ובתעלות אוויר כאשר החומר הבוער הוא שמן שהצטבר על דפנות התעלות. הרחקת שומן זה היא פעולה מספר אחת במניעת דליקות במטבח.

להלן מספר שאלות חשובות בנושא הבטיחות, לבדיקה עצמית, לגילוי נקודות כשל פוטנציאליות:

1. מתי בוצע ניקוי כללי של מערכת המינדפים והתעלות?
2. איפה נמצא המאוורר? האם הוא נגיש לבדיקה? מי בדק אותו לאחרונה? האם נמצאת עליו הצטברות של שומן?
3. איפה מתחילות התעלות, מה התוואי שלהן - מהו שיפוע של התעלות (תעלות אנכיות ואופקיות)?
4. יש לבדוק גם את הדלתות של התעלות. האם הדפנות הפנימיות נקיות משיכבה שומנית?
5. האם יש במטבח תכנית של מערכת התעלות? האם הדלתות מסומנות על התכנית? האם הטבח מכיר את התכנית ומיקום הדלתות? תשובה שלילית מצביעה על כך שהמערכת לא מתוחזקת כראוי.
6. האם נשמר תיעוד על פעילות תחזוקה של המינדף והתעלות?
7. האם התחזוקה בוצעה ע"י אנשי מקצוע? האם היו הערות באשר לליקויים, האם הם טופלו כנדרש?

מערכת נידוף עשן

בכל מטבח תעשייתי קיימת מערכת נידוף עשן שתפקידה לקלוט ולפלוט עשן, חום, אדים ושומן מהמטבח החוצה. מערכת נידוף העשן כוללת:

- מינדף - קולט אדים מנירוסטה הממוקם מעל עמדות הבישול ו/או הטיגון.
- תעלות מקשרות ומרכזיות - תעלה מקשרת בין מינדף למערכת סינון ולמפוח. כאשר קיימים מספר מינדפים, כל תעלה מקושרת לתעלה מרכזית המובילה למערכת הסינון ולמפוח.

מערכות שלמות לבישול כולל כלים לבישול, מערכות להרחקת שומן; מינדפים; מערכות תעלות לסילוק אוויר כולל מאווררים וארובות, מערכות כיבוי אש ועמידה של חומרי המבנה בדליקות. החוק בארה"ב מחייב שתעלות האיוורור יהיו עשויות מפח בעובי 1.6 מ"מ, אשר מחוברות בריתוך, עם בידוד תרמי עמיד באש. מומלץ להגן על התעלות באמצעות איטום סיליקון או גבס עמיד ב- 400°C . עוד נדרש שימוש ביחידות סינון אוויר (מכני ואלקטרו-סטטי), מפוחים צנטריפוגליים ומפוחים אקוסטיים המותאמים לעבודת נידוף.

דליקות במטבחים מוסדיים/מסחריים

מיגון הכלים וחומרי גלם, וכן דרכי הכנה שונות של המזון יוצרים מיגון רחב של סיכונים דליקה במטבח. הנחיות רשות הכיבוי מעודדים את מחזיקי המטבחים המוסדיים/מסחריים למנוע הצטברות של שומנים ולמנוע דליקות. הצטברות של אדי שומן בתעלות האיוורור מהווה את אחד הסיכונים העיקריים. טיפול נכון בסיכון זה יכול למנוע את רוב הדליקות במטבחים.

במהלך הבישול, שמנים ושומנים עוברים ממצב צבירה מוצק או מוצק למחצה למצב נוזלי. בהמשך הם מתפרקים לחלקיקים ויוצרים אדים רוויים בשומנים. אדים אלה מכילים מולקולות של מים - כלומר קיטור המעורב במולקולות של שמנים ושומנים. חלקיקים של תערובת זאת נקראים אירוסול. חלקיקים אלה מובאים משטח הבישול לתוך המינדף על ידי הפרשי לחץ שיוצרת מערכת האיוורור וכן זרמי אוויר חם שיוצר כלי הבישול. כתוצאה מכך עולה ענן של תערובת שומנים ועשן לתוך המינדף.

ככל שהטמפרטורה של שמן הבישול גבוהה יותר, עובר יותר שומן למצב גזי של אדים. כאשר אדים אלה מתקררים, השמנים חוזרים למצב מוצק של שומן שעבר שינוי כימי. הצטברות של שומנים שעברו שינוי בתעלות האיוורור מסוכן מפני שהם דליקים מאוד. טמפרטורת ההתלקחות של שמן שעבר שינוי כימי נמוכה יותר מזו של השמן המקורי. לפיכך, מערכת סילוק השמנים - המינדף והתעלות - עלולה לגרום לסיכון מוגבר של שריפה במקום להפחית את רמת הסיכונים.

סוגים שונים של שמנים מצטברים

בסוגים השונים של המטבחים נוצרים סוגים שונים של מישקעי שמנים על דפנות התעלות. טיגון עמוק יוצר ציפוי שקוף דומה ל"קריאוסוט" (creosote) שהוא תוצר שריפה חלקית של עץ או



אירוע אש ידוע מראש בשל מינדף מוזנח. תעלת אוויר אופיינית למטבח עם טיגון עמוק עם מישקעים שומניים קשים להסרה ודליקים בטמפרטורה של 200°C בלבד.

לאחר שהתחילה שריפה, מספר גורמים קובעים האם תתפשט או לא. לגורמים העיקריים הם זמינות חומר בעירה וחמצן - אם יש מספיק חומר בעירה, המאוורר יספק אוויר בשפע להמשך הבעירה. לפעמים התעלות עוברות בקרבת חומרי בניין דליקים, כגון עץ וצינורות פלסטיק של כבלים חשמליים (בתוך הקירות) או צינורות ביוב מפוליאיתילן.

ככל שטמפרטורת השריפה עולה עלול להיגרם נזק רב יותר לחומרי המבנה - היחלשות של קורות ברזל והתמוטטות תקרות. במקרים רבים עולים באש בניינים רבי קומות.



שריפה שנגרמה מדליקת מסעדה במנצ'סטר, אנגליה. נוכחות שמנים בתעלות נידוף והספקת אוויר ע"י המאוורר גרמו להתלקחות מהירה והרס מוחלט של הבניין

במקרה של התלקחות אש

התגובה הנכונה במקרה של התלקחות אש היא למנוע אספקת חמצן לאש - לחנוק את האש.

רוב האירועים כוללים שריפת שומנים ושמינים. שפיכת מים על האש תגרום להתלקחות ולפיצוץ. בשום אופן לא מרימים מחבת בוערת ומביאים אותה לכיור. התגובה הנכונה היא להשתמש במטף שחייב תמיד להיות נגיש בסביבת העבודה. חשוב לתרגל עם העובדים את תהליך כיבוי האש ולהבטיח שכל העובדים הפעילו לפחות פעם אחת את המטף במסגרת התרגולים וההדרכות שעברו בנושא כיבוי אש.

התגובה השנייה היא לנתק את מקורות הגז ואת חומר הבעירה, לבדוק את הכפתורים של התנור, ולנתק את זרם החשמל.



סיכונים במטבחים "סיניים" - ווק בוער

- מערכת סינון - מערכת הכוללת סוגים שונים של מסננים האמורים לסנן את האוויר הספוג בשמן הנפלט לאוויר.
- מערכת שאיבה - מערכת המורכבת ממנוע המחובר למפוח. על ידי סיבובי המפוח נוצרת שאיבה של אוויר מהמטבח החוצה. טיפול תקופתי וקבוע במערכת נידוף העשן יכול לסייע לשמירה על המערכת במצב אופטימלי לאורך שנים, יכול למנוע תקלות, נזילות וסתימות ולחסוך זמן וכסף יקרים.

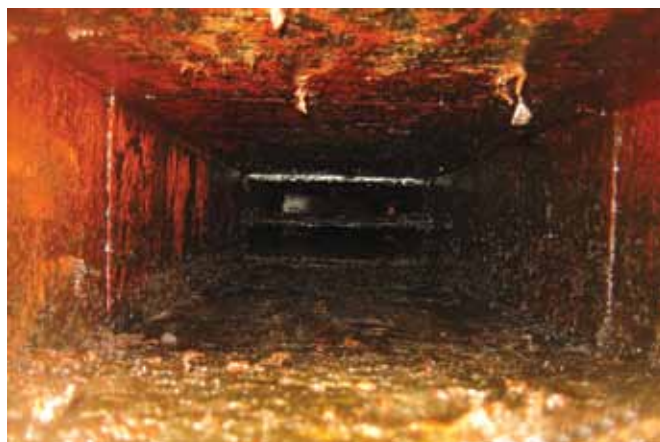
חשיבות תחזוקת המינדף

ישנן מספר סיבות עיקריות מדוע חשוב להקייד על ניקוי המינדפים, ניקוי הארובות ותחזוקה שוטפת של מערכת הסינון והמפוח: שומן המצטבר במינדף, בתעלה, במערכת הסינון ובמפוח יכול להוות בעיה גדולה. שומן עלול להתלקח כשהוא מוצק, נוזלי או במצב של גז ולגרום לשריפה. השומן המצטבר במערכת נאגר ועם הזמן מתחיל לטפטף ולנזול הן מהמינדף, הן מהארובות והן ממערכת הסינון והמפוח. נזילות השומן עלולות להחמיר עם השנים ולהוות מטרד לעבודה שוטפת של העסק.

מחצית מהשריפות האלה מתחילות במטבח. הגורמים לשריפות הם, בדרך כלל, ציוד מסוים הקיים במטבח, שמן מטיגון בשמן עמוק, שריפות בתנורים ובמישטחי צלייה. בנוסף, שריפות עלולות להיגרם משומן שהצטבר במינדפים ובתעלות. כל מה שקורה אחרי התלקחות להבה, תלוי ברמת התחזוקה של מערכת נידוף העשן ומערכת כיבוי האש האוטומטית.

הקפדה על ניקוי מינדפים, ניקוי ארובות ותחזוקה נכונה של מערכת הסינון והמפוח יכולה לצמצם משמעותית את הסיכוי לשריפה. יתרון נוסף בביצוע ניקוי מינדפים, ניקוי ארובות וטיפול תקופתי במערכת נידוף העשן הוא סביבת עבודה נקייה ורמת היגיינה גבוהה.

סינון האוויר הנפלט החוצה תורם ליעילות אנרגטית ולשמירה על איכות הסביבה.



תעלת אוויר של מסעדה המהווה סכנה חמורה לדליקה

כיצד מתחילה דליקה במינדף?

בהפעלה יום יומית, מאוורר המינדף שואב את האוויר במטבח יחד עם אדים רוויים בשומן דרך המסננים לתוך תעלת האוויר. התעלה מתקררת והשומן שוקע על הדפנות הפנימיות של התעלה. מספיקה שנייה אחת של אש גלויה כדי להצית את השומן הזה. הבעירה יכולה לשחרר מספיק אנרגיה (חום) כדי לגרום לתהליך שרשרת ולהדליק את שכבות השמנים שהצטברו במסננים ובמינדף.

בטיחות אש במטבחים בישראל

בישראל אין חוקים ותקנות ספציפיים לבטיחות אש במטבחים. עם זאת, יש התייחסות לנושא בטיחות אש בפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970, סימן ט"ו: הסדרי בטיחות לשעת דליקה. בחוק נאמר בין השאר - בסעיף 121. גישה למימלטים. "כל דבר הנמצא בחדר שבו עובדים בני אדם יסודר וימוקם באופן שיהא לכל העובדים בחדר מעבר חופשי אל מימלט מדלקה". בחוק קיימת גם התייחסות לחובה לתרגל עם העובדים, מתי צריך להשמיע אזעקת אש, כיוון פתיחת דלתות ועוד.

הוראה מספר 522 של נציבות כבאות והצלה באשר ל"סידורי בטיחות אש באולם שמחות קיים ובגן אירועים קיים (תחולה נובמבר 2007, עודכן יוני 2003), מתייחסת בחלקה גם למטבחים במקומות הללו. בין השאר מוגדרים 2 סוגי מטבחים. "מטבח בישול" - מטבח המשמש לבישול והכולל שימוש באש גלויה ו"מטבח קצה" - מטבח שלא משמש לבישול אלא רק לחימום (קייטרינג) ולא באמצעות אש גלויה.

עוד צוין כי "המטבח יופרד משאר חלקי המבנה על ידי אלמנטים עמידים אש ל-120 דקות לפחות, או על ידי הפרדה פיזית למרחק של 5 מטר לפחות. דלתות האש יתפסו על ידי מגנטים N.O ויהיו בנוסף לדלתות התפעול השוטף. אם אין הפרדת אש בין המטבח לשאר חלקי המבנה כמפורט לעיל תותקן מערכת אוטומטית לכיבוי אש - ספרינקלרים בכל חלקי המבנה.

באשר לשימוש בגז: "לא יותר שימוש בגז" למעט במטבח מרכזי. מיתקני הגז" מ שיותקנו יהיו בהתאם לתקן ישראלי 158 והצינור יהיה מפלב"ם גמיש". עוד נאמר: "מערכת הגז" מ תיבדק על ידי מעבדה מאושרת בהתקנה חדשה, בביצוע שינוי במערכת וכן אחת ל-5 שנים. מערכת הגז" מ תיבדק על ידי ספק הגז אחת לשנה. אישורים אלו יוצגו לרשות הכבאות על פי דרישה".

באשר לנושא של שליטה בעשן צוין כי "מערכת מובילי האוויר תתוכנן בהתאם לתקן ישראלי ת"י 1001 ותיבדק על ידי מעבדה מאושרת בסיום התקנת המערכת. בחלקו העליון של כל פיר יותקן פתח שחרור עשן ששטחו הפונקציונלי לא יקטן מ-8% משטח החתך של הפיר. הפתח יהיה פתוח דרך קבע או יצויד במנגנון פתיחה אוטומטי ידני. במיפלסים תת קרקעיים יותקנו אמצעים מלאכותיים לשחרור עשן מגובים בגנרטור חירום, אשר יספקו לפחות 6 החלפות אוויר בשעה. בסעיף אחר (נוהלי קבע לבטיחות אש ותפעול מבצעי, סעיף ח') נכתב: "המינדפים ינוקו בהתאם לתקן ישראלי ת"י 1001 חלק 6. בעל העסק או מי מטעמו ובלבד שיציג תצהיר שאופן ניקוי המינדף והתדירות בוצעו בהתאם לתקן זה. להנחיות נוספות יש לקרוא בהוראות הנ"ל.

נוהלי בטיחות כלליים במטבחים

- יש לשמור על הרצפה נקייה ויבשה, ללא מכשולים -
- אין להעביר כבלים גלויים על הרצפה;
- אין להעמיד ארגזים ומכשולים אחרים בדרכי מילוט וביציאות חירום;
- אין להעמיד מכשולים במדרגות;
- יש לשמור על מירווח של 50 ס"מ בין ראש המתזים ובין התקרה;
- אין להחליף או לתקן מנורות וציוד חשמלי על ידי אנשים לא מוסמכים;
- חשוב מאוד לשמור על ניקיון ולהרחיק ניירות וחומרים דליקים מיותרים מאזור המטבח;
- יש לנקות תעלות ניקוז ולשמור על נקזים יבשים במטבח;
- אין לאחסן חומרים דליקים כגון צבע, ממיסים וכדומה במטבח ובסביבתו;
- אין לעשן במטבח ויש להקפיד ליישם בו את חוק "אסור לעשן במקומות ציבוריים".
- יש להשתמש במטפים רק במקרה חירום;
- מטף משומש לא יוחזר למקומו - צריך למלאו מחדש;
- פינוי המקום בשעת חירום יבוצע באופן מסודר;
- כאשר יש במטבח עשן או חום - יש להנמיך את הראש ואף לשכב על הרצפה ולצאת בתנוחה נמוכה כדי לא לנשום עשן;
- אם נלכדת - יש לדווח על מיקומך המדויק;
- יש להניח סמרטוט רטוב במירווח בין הרצפה והדלת כדי למנוע חדירת עשן ליציאת החירום;
- יש לסגור דלתות בין מוקד השריפה ויציאת החירום;
- אין לחזור למטבח לפני אישור הכבאים. ■

ספרות:

(1) Cal/OSHA Guide to Restaurant Safety, Division of Occupational Safety and Health, California Department of Industrial Relations, July 2012, Research and Education Unit

דעו יותר - קבלו יותר

הצטרפו לחוג העמיתים של המוסד לבטיחות ולגיהות
03-7715210