



## מערכת EFB-Premium כדורי ציפה אקולוגיים

מערכת **EFB-Premium** מבוססת על שימוש בכדורי פלסטיק חלולים ליצירת "כיסוי צף" על פני נוזל. אין כל עלויות התקנה, מאחר שהכדורים מסתדרים באופן אוטומטי לתצורה צפופה.

מאגר הנוזלים מכוסה באופן זה עד לקרוב ל- 100% ללא המגרעת שבכיסויים קבועים. המערכת מבטלת את הסכנה להצטברות גזים ואדים נפיצים, עקב ריכוזים של גז בין פני הנוזל לבין הכיסוי. הפתרון מאפשר גישה חופשית לתכולת המיכל, בעוד שהטיפול המורכב בכיסויים קבועים אפשרית על פי רוב רק תוך שימוש בעזרה טכנית, דבר הגוזל זמן, תקורות וכן הוצאות לצורך אנשי הצוות. המערכת מאפשרת גם לצלול ולתחזק את המאגר בכל נקודת זמן.

היתרונות העיקריים של מערכת **EFB-Premium** הם כדלהלן:

- הקטנת **אובדן חום** מהמערכת
- **צמצום וחסכון בעלויות אנרגיה**
- צמצום וחסכון בשימוש בכימיקלים יקרים
- **הפחתת ריחות** (לדוגמה, הפחתה של עד 98.2% בריכוזי מימן גופרתי, H<sub>2</sub>S, בתנאים מוגדרים)
- **איבוד הוזלים כתוצאה מאידוי** פוחת בהיקף של עד 88%.
- בנוגע לתהליכי **קירור** ניתן להגיע לחיסכון באמצעות ההשפעה המבודדת.
- **תועלת סביבתית**, שיפור תנאי עבודה ובטיחות
- **הפחתת ספיחה של חמצן** ואיתה צמצום בזיהום מאגר הנוזלים
- **מניעת התזה** של נוזלים חמים ומאכלים
- הפחתה ב**ספיחת לחות** מהאוויר
- **הפחתת בעיות שיתוך** (קורוזיה) של חלקי מבנה סמוכים עקב הפחתה בהיווצרות אדים מזיקים
- עיכוב **התקררות וקפיאה** של נוזלים.

ההוצאות הכספיות עבור מערכת **EFB-Premium** הן נמוכות ביותר מאחר שהכדורים אינם זקוקים לתחזוקה כלשהי. כל מה שנדרש הוא לשפוך את הכדורים על גבי פני הנוזל עד להשגת כיסוי. אם יש צורך לנקות את המיכל או להוציא את הכדורים מכל סיבה אחרת, אפשר לעשות זאת באמצעות רשת או סל, לדוגמה.



במהלך למעלה מ- 20 שנה של ניסיון תעשייתי, השימוש בכדורי **EFB-Premium** אושר כמוצלח ביותר בסוגים שונים רבים של יישומים תעשייתיים. להלן מספר אפשרויות שימוש אופייניות:

#### תעשיית המתכת

- מפעלי ציפוי אלקטרוליטי
- טיפול מוקדם במתכות
- זיקוק מתכות

#### תעשיית כימיקלים ופולסטיק

- תעשיית ציפוי כימי וחיצוני
- שטיפה רטובה (wet scrubbing tower)
- תעשיית תרופות וקוסמטיקה

#### תעשיית המזון

- ייצור מזון
- ייצור בירה, יין, אלכוהול ומשקאות קלים
- אחסון יין
- חקלאות דייג

#### תחנות כוח

- מפעלי חשמל, גרעין וגז
- דודי חימום, בידוד מיכל מי הזנה
- מפעלי קירור

#### תחבורה

- חילוץ ספינות ועזרי ציפה





### יישומים אחרים

- מפעלי שפכים וקומפוסט/ תחנות כוח
- תעשיית טקסטיל/ נייר
- יחידות פוטו טכניות
- מעבדות
- בריכות שחייה
- הגנה מקיפאון לסוגי משטחים שונים
- ייצור סוללות
- אוגרי חום חשמליים
- סמנים למפלס של נוזל (לדוגמה, גידול צמחים בעציצים הידרופוניים)

## יתרונות מערכת EFB-Premium

### שימור אנרגיה

כאשר מתקינים מערכת **EFB-Premium** צפה על פני מיכל מחומם, נוצרת הפחתה מיידית ומשמעותית בכמות האנרגיה הנדרשת לשמירה על חום קבוע במיכל. התוצאה תשתנה ממקרה למקרה, אך העובדה שהמערכת מקצצת באופן חד בדרישות האנרגיה, ואי לכך גם בעלויות הדלק – אומתה פעמים רבות באמצעות בדיקות מעבדה והערכות בתעשייה.

### הפחתת אידי

מערכת **EFB-Premium** מהווה מחסום יעיל ביותר בפני אובדן של תמיסות עיבוד באמצעות התאדות. חברות תעשייה רבות מדווחות שאין להן חוסרים כלל. יתכנו סוגים שונים של אדים-רעילים, מאכלים, נפיצים ומדיפי ריח רע. נמצא כי שכבה בודדת של כדורי ציפה **EFB-Premium** הפחיתה את ריכוז ה-H<sub>2</sub>S (ביצים סרוחות) מעל מיכל בו יש תמיסת מימן גופרי ב- 98.2%.



### חסכון בעלויות

על ידי שימוש מופחת בכימיקלים. נדרש פחות טיפול שוטף כגון אנליזה של הנוזל במיכל, מרווחים ארוכים יותר בין סקירה לסקירה (הפחתת עלויות צוות).

להפחתת התאידות ממיכלים בעבודות עיבוד פתוח יש השפעה חשובה על הוצאות תפעול של המפעל (תקורות). בין ההוצאות המשמעותיות נמנות עלויות התחזוקה עקב נזקי שיתוך מאדי כימיקלים או חומצה. מכאן נובע שכאשר ההפקה של קיטור חומצי מופסקת, או כמעט מופסקת, הצורך לנקות ולצבוע יפחת, ויחול שיפור בתקופת השירות של ציוד חשמלי ומכני.

ביישומי ציפוי מתכת יוצרת ההפקה של גז מימן באלקטרודות בעיות הן של אובדן ניכר של כימיקלים יקרים ונוסף על כך, של זיהום האטמוספירה בכימיקלים רעילים או כאלה היוצרים מטרד. השימוש בכדורי ציפה **EFB-Premium** ביישומים אלה, לא זו בלבד שמפחית את דרישות האנרגיה באופן משמעותי, אלא תורם רבות לתנאי עבודה משופרים ולהפחתת איבוד כימיקלים יקרים. ביישומי **ציפוי כרום קשה**, חלה הפחתה של עד 85% באובדן כימיקלים באמצעות התאדות.

### שיפור בעלויות העבודה

לדוגמה טיפול מייגע בכיסויים קבועים, שלעיתים קרובות מתאפשר רק באמצעות תמיכה טכנית, מתייתר (חסכון בזמן, תקורות מופחתות) שימוש מיטבי בנוזלים, שבשל סיבות טכניות הוא כמעט בלתי אפשרי מסיבות טכניות בכיסויים קבועים.

השימוש במערכת **EFB-Premium** על גבי מיכלים מחוממים יוצר סביבה פנים-מפעלית נוחה יותר **ובטוחה יותר**. שיפור **בנראות** הוא דוגמה בולטת. הדבר יכול להיות חשוב בייחוד כאשר נדרשת הטענה שלמיכלים מלמעלה באמצעות עגורן גשר. במספר מקרים שדווחו, הותקנו כדורי ציפה **EFB-Premium** בשל סיבה זו בלבד, ובהצלחה רבה. נוחות העובד משתפרת באופן ברור כאשר חדלים להתקיים ענני אדים ותנאי לחות גבוהה.

אם האדים הנדונים מכילים כימיקלים רעילים או מזיקים, השימוש במערכת תפחית בצורה חדה תופעות בריאותיות חוזרות עקב מחלות של דרכי הנשימה, גירויים בעור, תגובות אלרגיות וכדומה. הצורך בביגוד או ציוד בטיחות שהמדינה מחייבת בהם, כגון מסכות פנים, יפחת, ועשוי לעיתים קרובות להתייתר כליל. חשיפה משוקללת מרבית מותרת (TLVs) לחומרים מסוכנים הנישאים באוויר יכולה במקרים רבים להישמר, פעמים רבות ללא צורך בשימוש במערכות יניקה נוספות.



### הפחתת ספיחת לחות

נוזלים מסוימים סופחים לחות מהאטמוספירה, ולשינוי הנגרם בריכוז התמיסה עלולות להיות תוצאות הרות אסון. לדוגמה, חומצה גופרית נוטה לספוח לחות מהאטמוספירה, והשיתוכיות שלה כלפי חומרים מסוימים **תגבר** למעשה ככל שהחומצה הופכת למדוללת יותר. מיכל עופרת, או מיכל המורכב מפלדת אלחלד אוסטניטית הם עמידים למדי לפגיעת חומצה גופריתית מרוכזת, אולם יתחילו להשתתך במהירות ככל שהחומצה סופחת מים מהאוויר.

במזקקות נחושת אלקטרוליטיות גדולות, שבהן נעשה מדי יום שימוש באלפי ליטרים של חומצה גופריתית, שיתוך זה בהשראת האטמוספירה של מיכלי אחסון החומצה הענקיים יצר בעיה חמורה. אולם בדיקות הראו, ששכבה בודדת של כדורי-ציפה **EFB-Premium** מפחיתה את ספיחת הלחות מהאטמוספירה ב-60%. על כן, יש לחשוב על השמיכה הצפה כמחסום דו-כיווני, המפחית מעבר הן לתוך והן אל מחוץ לנוזל העיבוד שעל גביו היא מונחת.

### בטיחות

**התזה ורסס** של תמיסות עיבוד ממיכלים פתוחים עלולה ליצור סכנה בטיחותית חמורה. דק או מעבר יכולים להפוך למחליקים ולהגביר את הסכנה לנפילות ולפגיעות באנשי צוות. אם נוזל העיבוד חם או מאכל, הסכנה אף רבה עוד יותר, וככל הנראה תצריך שימוש בביגוד מגן, עם כל ההוצאה ואי הנוחות הכרוכה בכך. למותר לציין שהתזה ואדים גורמים אף לאובדן חומרי עיבוד כימיים יקרים. אולם, התקנתה הפשוטה של שמיכת כדורי-ציפה **EFB-Premium** יכולה לצמצם משמעותית סכנות אלה.

### יישומים נוספים

בנוסף ליישומים שתוארו לעיל, תכונותיהם הייחודיות של כדורי-ציפה **EFB-Premium** מאפשרות להם למלא שימושים רבים אחרים. מניעה מוחלטת, למעשה, של התאדות, מפחיתה במידה רבה סיכון לפיצוץ במיכלי אחסון המכילים דלק או נוזלים נפיצים אחרים. אף נוזלים שהם מעט דליקים בוערים בעוצמה פחותה במקרה של התלקחות, כאשר שכבה של כדורי ציפה **EFB-Premium** מפחיתה את זמינות החמצן. בדומה, יכולים הכדורים להפחית צמיחת אצות בבריכות עומדות על ידי הגבלת חמצון והגנה מאור שמש.



כדורי-ציפה **EFB-Premium** קיימים בתרכובות פוליאיתילן ופוליפרופילן על מנת להתאים למרבית הסביבות המעבדתיות והתעשייתיות. כמו כן, הם מיוצרים ב- 12 גדלים שונים.

פוליפרופילן כמעט שאינו פעיל כלל מבחינה כימית. כדורים מסוג PP מומלצים, על כן, לשימוש עם מרבית הממסים האורגניים והלא אורגניים, החומצות, הבסיסים והשמינים המינרליים. פוליפרופילן הוא חומר תרמופלסטי חסר צבע, וחסר ריח, שניחן בחוזק רב ובקשיות שטח הפנים. הוא הקל ביותר במשקלו מבין הפולימרים התרמופלסטיים המסחריים.

כדורי הפוליפרופילן מאושרים ברחבי העולם לשימוש עם מוצרי מזון, משקאות, תרופות ומוצרי רוקחות, ומאושרים גם לייצור כימיקלים לבית ולתעשייה.

במרבית היישומים לא נדרשת עריכת התאמות במפעל. כל מה שנדרש הוא לשפוך את הכדורים על גבי פני הנוזל, ולאחר מכן הם מסתדרים במהירות לכיסוי בעל סידור קבוע. בהיותה כיסוי "חלקיקי", מערכת ה- **EFB-Premium** תתאים את עצמה מסביב למכשולים במיכל, כגון בקרי מפלס ומנגנוני הפעלה, ולא תושפע משינויים ברמת הנוזל.

כאמצעי זהירות, מומלץ בתוקף כי בכל אופן יכוסו כל פתחי הניקוז, הבירוז, והיניקה של המשאבה בכלובי ברזל פשוטים על מנת למנוע חסימה או כניסה של כדורים לתוך מערכת השאיבה.

