



# מסמך מדיניות

## לטיפול בפסולת השוטפת ממפעלי ייצור חומצה

### זרחתית



המשרד להגנת הסביבה

אפריל 2014

#### צוות הבחינה:

רומי אבן דן, ראש אגף חומ"ס  
חסון שלום, ממונה פסולת מסוכנת  
רעיה בליטמן, מרכז מידע  
הישאם נסאר, ממונה קרינה מייננת טבעית  
רחלי דוד, ממונה מפרץ, מחוז חיפה  
לילך פדלון, ממונה חומ"ס, מחוז דרום  
אורלי מילר, מרכזת חומ"ס, נגב מזרחי





## רקע

האגף לחומרים מסוכנים מבצע עבודת מטה מקיפה לגיבוש מדיניות עדכנית לעניין פסולת מסוכנת. במסגרת זו, מפורסמת כעת התייחסות לנושא הטיפול בפסולת השוטפת ממפעלי ייצור של חומצה זרחתית. בארץ קיימים מספר מפעלים המייצרים חומצה זרחתית. מפעלים אלה מייצרים לאורך שנים, פסולות מסוגים שונים בכמויות גדולות. בין היתר, מייצרים המפעלים פסולת פוספוגבס ופסולת בוצות מתהליכי טיפול בשפכים, המוגדרות כפסולת מסוכנת, לפי תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990 (להלן – "התקנות"). עם זאת, נדרשת התייחסות מיוחדת עבור פסולות אלה, מאחר והן מיוצרות במפעלים אלה בכמויות אדירות, ולפיכך, אינן מתאימות לטיפול הרגיל בפסולת מסוכנת בהתאם לתקנות, דהיינו הטמנה ברמת חובב או טיפולים אחרים באישור מנהל. למעשה, כיום אין בארץ מפעל היכול לקלוט ולטפל בכמויות אלה של פסולת פוספוגבס, כולל אתר ההטמנה של הפסולת המסוכנת ברמת חובב, ולכן עד היום, הפסולת נערמת בערמות בחצרות המפעלים, ללא פתרון סביבתי מספק.

נוכח כך, עלה הצורך לגבש מדיניות סביבתית עדכנית לעניין הטיפול בפסולת האמורה. במסמך זה, תפורט מדיניות המשרד לטיפול בפסולות שוטפות המוערכות בכמות שנתית של מיליוני טון.

ברקע הכנת המדיניות נבחן גם המצב בעולם בנושא זה ונמצא, כי מקובל להתייחס לפסולת זו באופן מיוחד, בשל כמותה ומאפייניה הייחודיים. הכמות השנתית המיוצרת בעולם, כתוצר לוואי בתהליך ייצור חומצה זרחתית הינה כ-100 מיליון טון. כמות זו מהווה אתגר ומפגע שטרם נמצא לו פתרון ממשי.

## מאפייני הפסולת

עיקר הפסולת מתעשייה זו, הינה פסולת **פוספוגבס** המורכבת בעיקר מסיידן וסולפט המהווים מעל 75% מסך הרכבה. פסולת זו נוצרת מתגובה כימית של חומצה גופרתית עם סלע הפוספט, ולכן הרכב סלע הפוספט ומאפייניו משפיעים באופן ישיר על הרכב הכימי של הפסולת. הרכב הפסולת מושפע גם מסוג התהליך התעשייתי, יעילות התהליך, גיל מצבור הפוספוגבס ומזהמים נוספים אחרים שנכנסו במהלך תהליך הייצור.

פסולת הפוספוגבס מכילה גם מתכות כבדות, שמקורן מסלע הפוספט ושיירי התהליך התעשייתי הכוללים חומצה גופרתית, חומצה זרחתית וחומצה פלואורית. כתוצאה מכך, פסולת זו מאופיינת ב-pH חומצי שגורם להגדלת מסיסותן של המתכות הכבדות מהפסולת ומאפשר את הסעתן מהערמות אל הסביבה וזיהום מי התהום.

בנוסף, סלע הפוספט מכיל כמויות משמעותיות של חומרים רדיואקטיביים טבעיים כמו: אורניום (ומוצרי הפירוק שלו, כולל רדיום) ותוריום (ומוצרי הפירוק שלו).

פסולת נוספת מתעשייה זו, היא **פסולת בוצות מתהליכי הטיפול בשפכים**. בתהליך הייצור נוצרים שפכים בכמויות גדולות העוברים לטיפול במתקן ייעודי לטיפול בשפכים בעזרת אבן גיר וסיד בעיקר, וחומרים



נוספים אחרים.

### הגדרת הפסולת.

**פסולת פוספוגבס ופסולת הבוצה מתהליכי טיפול בשפכים מוגדרות כפסולת מסוכנת** לפי התקנות וזאת מאחר שהן מכילות חומרים מסוכנים: חומצה זרחתית (מס' או"ם 1805) ומתכות כבדות (כגון ארסן, ניקל, כרום, קדמיום ואבץ).

גם על פי הדירקטיבה האירופית (Directive 2000/532/EC), פסולת אלה מוגדרות כמסוכנות כאשר הן מכילות חומרים מסוכנים, דהיינו כפריטי מראה, כמפורט להלן – פסולת פוספוגבס, פריטים על פי הדירקטיבה:

06 09 03\* פסולת מתגובות מבוססות סידן שמכילה או מזוהמת בחומרים מסוכנים

(Calcium based reaction wastes containing or contamination with dangerous substance)

06 09 04 פסולת מתגובות מבוססות סידן שאינה מוזכרת בסעיף 06 09 03

(Calcium based reaction waste other than those mentioned in 06 09 03)

פסולת בוצה מתהליכי טיפול בשפכים, פריטים על פי הדירקטיבה:

06 05 02\* בוצה מטיפול באתר בשפכים שמכילה תמיסות מסוכנות

(Sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)

06 05 03 בוצה מטיפול באתר בשפכים שאינה מוזכרת בסעיף 06 05 02

(Sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 06 05 02)

### קרינה

סלע הפוספט המשמש כחומר גלם לתעשיית החומצה הזרחתית מכיל ריכוזים גבוהים של חומרים רדיואקטיביים טבעיים ובעיקר ראדיום ואורניום, הנשארים ברובם בפסולת הפוספוגבס. לכן ריכוז האורניום בפוספוגבס הינו פי 10 מאשר בקרקע וריכוז הראדיום בפוספוגבס הינו פי 60 מאשר בקרקע.

רמות קרינת הגמא שנמדדו מפסולת פוספוגבס בישראל היו במוצע 30 מיקרו ראם/לשעה. בשל רמת הקרינה של פסולת הפוספוגבס והבוצה הן נחשבות לפסולת רדיואקטיבית לפי תקנות חומרים מסוכנים (סילוק פסולת רדיואקטיבית) התשס"ב-2002

יחד עם זאת, מדובר על פסולת רדיואקטיבית עם אקטיביות נמוכה, כך שאין הצדקה לסילוקה לאתר לסילוק פסולת רדיואקטיבית.





## טיפולם מקובלים בעולם

הפתרון השכיח והמקובל ביותר בעולם לסילוק פסולת פוספוגבס הינו עירום עם תשתיות סביבתיות לאיטום.

במקרים מסוימים פסולת הפוספוגבס משמשת להעשרת הקרקע לצרכי חקלאות, סלילת כבישים, בנייה, תעשיית נייר, ייצור לוחות גבס ועוד. אפשרויות השימוש השונות תלויות בעיקר ברמת המזהמים בפסולת וברמת הקרינה שלה. ניתן על ידי יישום תהליכי BAT ושימוש בסלע פוספט מתאים, להגיע לרמות מזהמים המאפשרות שימושים מועילים וסביבתיים יותר בפסולת. בארצות הברית נאסרו משנת 1992 רוב השימושים בפסולת הפוספוגבס בשל תכונותיה הרדיואקטיביות. בהתאם לכך, ערימות רבות מפוזרות ברחבי ארצות הברית, כאשר הכמויות הגדולות ביותר נמצאות במרכז פלורידה.

גם באירופה, נהוג לערום תחת תשתיות סביבתיות את פסולת הפוספוגבס כפתרון סילוק עיקרי, אך גם באירופה קיימים מקרים של השבחת הפסולת למטרות בנייה וחקלאות.

יצוין, שבארצות הברית ובאירופה ישנן הנחיות לאופן התפעול של מפעלי חומצה זרחתית, וכן לעניין התשתיות הנדרשות באותן ערמות פוספוגבס, למניעת פגיעה בסביבה ובבריאות הציבור. כך למשל, נדרשות בערמות מערכות לאיסוף תשטיפים, תעלות איסוף, איטום, מערכות למניעת חדירת תשטיפים למי תהום, ביצוע דיגומים בסביבה ובקרה על הפליטות של ראדון ועוד. הנחיות אלה אינן מחייבות ביצוע של תהליך מוקדם בפסולת טרם העירום, כגון נטרול.

## המדיניות

הטיפול והשימושים בפסולת מתעשיית ייצור חומצה זרחתית יהיה בהתאם למפורט בנספח 1 – תרשים.

### פסולת פוספוגבס שוטפת

1. פסולת "פוספוגבס" תוטמן באתר הטמנה ייעודי לפוספוגבס בהתאם למקובל במדינות ה-OECD או תועבר לשימושים אחרים מותנה באישור מנהל ובהיתר קרינה (מפורט בנספח 1).
2. אתרי הטמנה ייעודיים יוקמו, בכפוף לאישור תמ"א ואישור המשרד להגנת הסביבה ובהתאם לתנאיו. האתרים יוקמו תוך 3 שנים מפרסום המדיניות. לאחר מועד זה, לא יותר סילוק של פסולת מכל סוגי תהליכי הייצור של חומצה זרחתית בערמות, שאינו לאתרים ייעודיים אלה.
3. אתרי הטמנה הייעודיים לפסולת "פוספוגבס" יוקמו בבורות כריה מופרים, על פי הנחיות לניהול וסגירת ערימות פסולת "הפוספוגבס". הנחיות אלה יפורסמו ויכללו הנחיה לעניין: מיקום הערימות באתר, הנחיות לניטור מי תהום, ניהול מערכות לאיסוף מי נגר, מערכות בקרה, תחזוקה, דיגום, כיסוי שיקום ופיקוח. דרישות אלה יעוגנו הן ברישיון העסק והן בהיתר הרעלים. הנחיות אלה יתבססו על התקנות למניעת מפגעים מפסולת "פוספוגבס" במדינת פלורידה, <http://www.dep.state.fl.us/legal/Rules/shared/62-673.pdf>.





4. על המפעלים לשפר את הניצולת הכוללת של תהליך ייצור החומצה הזרחתית והקטנת שארית החומצה הזרחתית, לרבות בפסולת הפוספוגבס – בהתאם ל-BAT המתאים במסמכי ה-BREF בדירקטיבה האירופאית עבור מפעלים לייצור חומצה זרחתית. שימוש בטכנולוגיות אלה, צפוי להפחית את כמות המזהמים בפסולת, כך שניתן יהיה לאפשר שימושים שיותרו בפסולת.
5. בנוסף, ייבחן חיוב המפעלים בהיטל הטמנה בהתאם לחוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג – 1993, על הטמנה באתר ההטמנה הייעודי (בכפוף לפרסום תקנות בנושא). ככלל, מטרת הטלת היטל הטמנה היא יצירת תמריץ שלילי לייצור פסולת מסוכנת ולהטמנתה, ותחת זאת מציאת פתרונות סביבתיים יותר הן בשלב הייצור והן בשלב הטיפול בפסולת שאינו הטמנה.

#### **בוצות ממתקני טיפול בשפכים - פסולת שוטפת:**

1. פסולת בוצה ממתקני טיפול בשפכים תוטמן באתר הטמנה מתאים בהתאם למקובל במדינות ה-OECD או תועבר לשימושים אחרים בהתאם לאישור מנהל ולהיתר קרינה (מפורט בנספח 1). האתר יוקם תוך 3 שנים מפרסום המדיניות. לאחר מועד זה, לא יותר סילוק של פסולת מכל סוגי תהליכי הייצור של חומצה זרחתית בערמות, שאינם אתרים ייעודיים לפסולות אלה.
2. על המפעלים לשפר את הניצולת הכוללת של תהליך ייצור החומצה הזרחתית בהתאם ל-BAT המתאים במסמכי ה-BREF בדירקטיבה האירופאית עבור מפעלים לייצור חומצה זרחתית. שימוש בטכנולוגיות אלה, צפוי להפחית את כמות המזהמים בפסולת, כך שניתן יהיה לאפשר שימושים שיותרו בפסולת.
3. בנוסף, ייבחן חיוב המפעלים בהיטל הטמנה בהתאם לחוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג – 1993, על הטמנה באתר ההטמנה הייעודי (בכפוף לפרסום תקנות בנושא). ככלל, מטרת הטלת היטל הטמנה היא יצירת תמריץ שלילי לייצור פסולת מסוכנת ולהטמנתה, ותחת זאת מציאת פתרונות סביבתיים יותר הן בשלב הייצור והן בשלב הטיפול בפסולת שאינו הטמנה.



נספח 1- טיפול בפסולת ממפעלי ייצור חומצה זרחתית - תרשים

