

פרק 404 – תוכנית הרצת הריאקטורים

404.01 כללי

1. תהליך טיפול בשפכים במט"ש מבוסס על תהליך ביולוגי, לפיכך יש חשיבות רבה לתקופת ההרצה שבה מתפתחת הביומסה הרצויה בריכוז הנדרש על פי נתוני המתכנן.
 - ידוע כי תהליך התפתחות הביומסה הנדרשת, עלולים להיווצר תנאים ביולוגיים לא רצויים ולפיכך על הקבלן להקפיד ולבצע את הפעולות הנדרשות על מנת לעמוד בתנאי הפעלה נורמליים ולקחת בחשבון גם גורמים חיצוניים כמו טמפרטורת השפכים והרכבם. ניתן לקצר את תקופת ההרצה ע"י בקרה צמודה של התהליכים בהרצה. על כל פנים, לא ניתן לזרז את קצב ההרצה מעבר ליכולת תנאי התהליך. כל נטייה לכפות קיצורי דרך על שלבי ההרצה, תגרום נזק לתהליך ודחייה בהבאת המערכת לפעילות רצויה מלאה.
2. ההרצה חייבת להיות הדרגתית ומבוקרת, תוך ביצוע כל השלבים כמפורט להלן:
 - א. בדיקה ביבש.
 - ב. בדיקה ברטוב.
 - ג. הזרמת שפכים מנתית לבנית הביומסה בריאקטור.
 - ד. הגדלת הזרמת השפכים בהדרגה עד הגעה לערכים הנדרשים.
 - ה. מסירה של הריאקטור לידי מפעיל המט"ש.
3. הקבלן יציג "מהנדס תהליך" המתמחה בהפעלת מט"ש. המהנדס יועסק ע"י הקבלן ויגיש למפקח תוכנית עבודה הכוללת מקורות וכמויות של שפכים על מנת לאקלם את הבוצה עד להפעלה שוטפת של הריאקטור. תוכנית זאת תוגש לאישור המזמין כ-3 שבועות לפני תחילת ביצוע זה. למרות האמור לעיל כל האחריות על איקלום הביומסה והפעלת התהליך הביולוגי הינה של הקבלן בלבד.
4. מובהר כי ההוראות ניתנות לגבי ריאקטור בודד אך ישימות לגבי שני הריאקטורים הקיימים במט"ש.
5. בכל תהליך ההרצה של הריאקטור על הקבלן להישמע להוראות המפקח/מהנדס ולפעול בהתאם לנדרש על ידו.
6. תקופת ההרצה תמשך כ-4 שבועות שבמהלך הריאקטור צריך לעמוד בערכים הנדרשים ומפורטים להלן. לא עמד הקבלן בערכי הנוזלים הנדרשים במפרט זה ימשיך להריץ את הריאקטור עד קבלת התוצאות הנדרשות.
7. למרות האמור לעיל במידה והקבלן לא הצליח לעמוד בערכים

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש

רמת השרון

פרק 404 - הרצה

אוגוסט 2023

הנדרשים לאחר 6 שבועות ישלם הקבלן למזמין על כל יום עיכוב מעל התקופה המוגדרת לעיל סך של 1000 ₪ ליום.

404.02 בדיקה ביבש

לפני הפעלה של כל אחת מיחידות הציוד המותקנות בריאקטור, חשוב לוודא שצוות ההפעלה והאחזקה מטעם הקבלן בלווי והנחית מפעיל המט"ש וספק הציוד יכיר ויבין את המיקום, התפקיד ואופן הפעולה של כל יחידת ציוד, מבנה הידראולי וצנרת המט"ש. הבדיקה תכלול:

- א. הכרת כיווני הזרימה בכל צינור ותא חלוקה.
- ב. בדיקת הציוד ופעולתו ביבש בנוכחות נציגי יצרני הציוד ולפי הוראותיהם.
- ג. לוודא שהריאקטור וכל הצנרת נקיים מלכלוך.
- ד. לוודא שכל המכשור וחיבורי הבקרה מחוברים ומתוזמנים.
- ה. לוודא שתוכנת הבקרה מותקנת ופועלת כנדרש.
- ו. לוודא סיבובי מנוע והציוד הינם כפי שנדרש ע"י הספקים.
- ז. הקבלן ברשותו או התקשר עם מעבדה מצוידת בכל המכשור, הכלים והכימיקליים הדרושים ולבורנט לביצוע בדיקות איכות הנוזלים בהתאם לנדרש להלן.

404.03 בדיקה ברטוב

1. האגנים ימולאו במים עד רום שיקבע ע"י נציגי יצרן הציוד וזאת לבדיקת פילוס אחיד של הדיסקים במים. הפילוס והמיקום יעשו בנוכחות נציגי היצרן ובהתאם להוראותיו.
2. תתבצע הפעלה ידנית של כל קבוצת דיסקים, בזה אחר זה, בנוכחות נציגי היצרן. בדיקת אופן פעולת האורבל, יציבותם, היוצרות ויברציות, רעשים, התחממות המנוע ונזילת שמן. יש לדאוג שדיסקים יהיו טבולים במים בעת הפעלתם.
3. הקבלן יבצע מבחני שדה למערכי הדי (Site Test). הבדיקה תכלול מבחני ספיקות אויר, יעילות ואחידות חמצון ומהירויות זרימה בתעלות. מבחני השדה יבוצעו ע"י הקבלן ונציגי ספק הציוד בנוכחות נציגי המזמין, מפעיל המט"ש והמתכנן וימשכו עד אישור המתכנן שהציוד עומד בהתחייבויות הספק לפי החוזה.
4. יופעלו כל משאבות הסחרור באופן ידני. לאחר מכן יעברו כל המשאבות למצב

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש
רמת השרון

"אוטומטי" לשם בדיקת כניסת המשאבות לפעולה והדממתן האוטומטית.

5. תיקון הליקויים

התגלו ליקויים במהלך ביצוע הבדיקות יתוקנו ע"י הקבלן והקבלן יבצע בשנית את הבדיקה עד אישורם ע"י המזמין ונציגי היצרן.

404.04 הכנות להרצת הריאקטור בשפכים גולמים

1. השפכים הגולמים יוזרמו ישירות מהסלקטור בהתאם להנחיות המפקח ומפעיל המט"ש.
2. לפני תחילת ההרצה בשפכים יש לבדוק את מצב הסגרים כדלהלן:

- א. בתאי חלוקה הסגר לריאקטור הרלוונטי - פתוחים.
- ב. בריאקטור סגרי הריקון - סגורים.
- ג. הסגר להוצאת בוצה עודפת - סגור.

404.05 הרצה מנתית בשפכים ואקלום הביומסה

1. תהליך בנית הביומסה הינו תהליך הנמשך זמן ומותנה בסוג השפכים המוזרמים לריאקטור. במקרה שלפנינו ועל מנת לזרז את התהליך ניתן להשתמש בנוזל (ביומסה) מהריאקטור הפעיל על מנת להתחיל בתהליך התפתחות הביומסה לפיכך יש לתכנן ההזרמה ההדרגתית של השפכים עם מפעיל המט"ש.
2. תוכנית ההרצה ואקלום הביומסה הינה באחריות הקבלן ותתבצע על בסיס תוכנית העבודה שיגיש מהנדס התהליך מציודו.
3. באחריות הקבלן לוודא ולבדוק שכל המערכות המכניות, אלקטרו מכאניות וחשמל תקינים ופועלים כנדרש. בנוסף כל מכשירי הבקרה בזרם השפכים יוכנסו לפעולה אוטומטית.
4. הזרמה הדרגתית של שפכים ממתקן טיפול קדם לכוון הריאקטור. תעשה בהתאם לתוכנית העבודה של הקבלן.
5. ההרצה המנתית תעשה עם ריאקטור אחד כאשר הריאקטור השני והריאקטור הזמני עובדים באופן רציף. מערכת האורבל תפעל וייבדק ריכוז החמצן המומס בהתאם להנחיות היצרן. יש לבדוק את הפרמטרים לבקרת מערך האוורור באמצעות בקר החמצן המומס.
6. משאבות הבוצה לכיוון הסלקטור יעבדו ברציפות גם כאשר תופסק הזרמת השפכים. יש לשמור על ספיקת סחרור כפי שתקבע ע"י יצרן האורבל.

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש

רמת השרון

פרק 404 - הרצה

אוגוסט 2023

7. במידה ולא ניתן לאקלם את הביומסה הקבלן יידרש להביא ביומסה ממקור אחר . הובלת הביומסה והזרמתה לריאקטור הינה על חשבון הקבלן ובאחריותו הבלעדית.

8. באחריות הקבלן , כדי לקבוע את מועד הזרמת המנה הבאה של שפכים לריאקטור. הפרמטרים שימדדו באמצעות דגימות ובמעבדה :

- ריכוז מוצקים מרחפים בריאקטור - MLSS
 - ריכוז מוצקים מרחפים בזרם המסוחרר -
 - ריכוז חמצן מומס בתעלות הריאקטור באמצעות מדי החמצן הרציפים והנייד
- כדי לוודא שריכוז החמצן ישמר כדלקמן :

תעלה	DO	AOR	SOR
חיצונית	0	55.6	60.4
אמצעית	0.2	65.2	72.4
פנימית	2	43.0	60.3

- צח"ב בשפכים הגולמיים בדגימה מורכבת שתילקח בדוגם האוטומטי.
- תכונות השיקוע של הנוזל המעורב ב- 30 דקות לקבלת SVI.
- מאזן חנקן – ריכוז חנקן כללי ואמוניה בשפכים גולמיים, ריכוז חנקן כללי, אמוניה וניטראטים בקולחים.

ערכים אלה יאפשרו בהמשך מעקב אחר העומס האורגני הרצוי F/M.

9. כאשר יופיעו פתיתי בוצה בריאקטור (פלוקולציה ביאולוגית), ניתן להתחיל בהגדלה הדרגתית של ספיקות השפכים לריאקטור , אולם באחריות הקבלן לבדוק אם יש פגיעה באיכות הקולחים הגולשים מאגני השיקוע השניוניים. התגלטה עליה בריכוז המוצקים המרחפים נדרש הקבלן להפסיק את הזרמת השפכים לריאקטור על מנת מנוע בריחת ביומסה.

10. יש להמשיך בהרצה של שפכים תוך הפעלת מערכת האורבל באופן רציף עד שיתפתחו תנאי פלוקולציה עם תכונות שיקוע בנוזל המעורב בערכי SVI של 150 עד 200 מ"ל/גר' וריכוז המוצקים המרחפים באגני האוורור (MLSS) יהיה לפחות 400 עד 500 מ"ג ללי. כאשר יתקבלו תנאים אלה, ניתן יהיה להתחיל בהזרמה הדרגתית ורציפה של כל ספיקת השפכים המיועדת לריאקטור עד לספיקה של

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש רמת השרון

9000 מק"י.

404.06 הרצה רציפה הדרגתית בשפכים לריאקטור

1. הזנת שפכים רציפה לריאקטור תתחיל כאשר ריכוז ה-MLSS בריאקטור יהיה 400 עד 500 מג"ל. זרימת השפכים צריכה להבטיח עומס אורגני F/M בתחום 0.2 עד 0.3 ק"ג צח"ב ליום / ק"ג MLSS.
2. הקבלן יבצע חישוב של כמות השפכים היומית שעליו להזרים תוך מדידה יומיומית של הצח"ב בדוגם האוטומטי ומדידה של ריכוז המ"מ בריאקטור (באמצעות דגימות) להגדיל או להקטין את ספיקת השפכים לריאקטור. ככל שריכוז ה-MLSS ההתחלתי יהיה גדול יותר וריכוז הצח"ב נמוך יותר, כך ניתן יהיה להגדיל את ספיקת השפכים ההתחלתית.
3. באחריות הקבלן להבטיח שמערכת האורבל תמשיך לפעול ברציפות תוך הקפדה על רמת החמצן המומס בתעלה הפנימית בתחום מג"ל $D_0=2.0-3$. ובתעלה החיצונית 0.1-0 מג"ל.
4. הקבלן יבצע בדיקות צח"ב בשפכים ובכל יתר הבדיקות המפורטות בסעיף 404.05 ס"ק 8 לעיל. בהתאם לתוצאות הבדיקות תוגדל בהדרגה ספיקת השפכים לריאקטור תוך שמירה על $F/M=0.2-0.3$.
5. ההגדלה ההדרגתית בכמות השפכים (עד 9000 מק"י) תמשך תוך בקרת התהליך עד שריכוז ה-MLSS יהיה 4000 מג"ל וערכי F/M ישמרו בתחום של עד 0.3 - 0.2 וערכי SVI של 150. הקבלן/מפעיל המט"ש ירחיק את הוצאת הבוצה העודפת בהתאם.
6. עם התייצבות מערכת הטיפול השניוני וקבלת קולחים באיכות 15/20, יש לעבור להפעלה שגרתית תוך בקרת הרחקת החנקן במערכת. בהתאם לעומס האורגני של השפכים ניתן להגדיל את ריכוז ה-MLSS כדי לשמור על F/M בין 0.2 ל-0.3 תוך הגדלת גיל הבוצה לפי נוסחה.

404.07 מבחן קבלה

1. תקופת ההרצה תמשך עד 4 שבועות שבסופה תתבצע בדיקת קבלה של הריאקטור ופעולתו התקינה.
2. הריאקטור יופעל בנתונים הבאים:
 - ספיקה יומית 7500-8,000 מק"י.
 - ריכוז ביומסה 4,000- מג"ל (במתעד של ± 500 מג"ל)
 - $SVI = 150$ (לריכוז ביומסה של 4000 מג"ל) או בהתאמה לערך אחר בהתאם מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש רמת השרון

פרק 404 - הרצה

אוגוסט 2023

לריכוז הביומסה כמפורט לעיל.

○ ערכי $F/M=0.2-0.3$

○ ספיקת סחרור פנימית-100%

3. **הקולחים המוזרמים מהריאקטור יהיו באיכות של :**

אמוניה : $1.5+0.5$ מג"ל

צח"ב : $2+8$ מג"ל

התקבלו התוצאות בשתי בדיקות שנעשו בהפרש של 24 שעות ניתן להעביר את הריאקטור לידי המזמין.

4. לא עמד הריאקטור בתוצאות הנדרשות תינתן לקבלן תקופת הרצה נוספת של שבועים ימים לתיקון ושיפור המערכות. לא עמד הקבלן בלוח הזמנים ימשיך להפעיל את הריאקטור עד עמידתו בדרישות המפורטות. כל יום איחור מעל המועד שנקבע ישלם הקבלן סך של 1000 ₪.

5. נתוני השפכים המוזרמים לריאקטור הינם :

מספר	פרמטר (מג"ל)	ערך
1	צח"ב	350
2	מוצקים מרחפים	400
3	אמוניה	70

הקבלן יציג את ערכי השפכים המסופקים לריאקטור במבחן הקבלה.

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש

רמת השרון

פרק 404 - הרצה

אוגוסט 2023

מכרז 07-2023 ריקון, שיקום, איטום ריאקטורים, התקנת ציוד והרצת הריאקטורים במט"ש
רמת השרון

פרק 404 - הרצה

אוגוסט 2023