



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

פליטות מתאן ממגזר הנפט והגז הטבעי ושיטות מיטביות לכימותן

כתיבה ועריכה: ד"ר מרים לב-און, ד"ר פרי לב-און, פרופ' אופירה
אילון, מעיין זרביב ציון

הוגש לד"ר סיניה נתניהו, מדענית ראשית, המשרד להגנת
הסביבה

פורום אנרגיה:

צעדים ליישום לאחר אישור

מתווה הגז בישראל

26 ספטמבר 2016



הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל



חשיבות הנושא

מתאן הוא המרכיב העיקרי של גז טבעי אשר השימוש הגובר בו - ברחבי העולם כמו גם בישראל - עשוי לגרום להגברת פליטתו לאטמוספירה

המודעות הגוברת בדבר השפעת מגזר הגז הטבעי על פליטות גזי חממה הביא להקמת ארגון קואליציית האקלים ואויר נקי (Climate and Clean Air Coalition) קואליציה בינלאומית של 42 מדינות, כולל ישראל) אשר מטרתו היא תמרוץ פעילות בינלאומית להפחתת זיהום אוויר הכולל פעולות למניעת שינוי אקלים בעשורים הקרובים

תעשיית הגז הטבעי בישראל היא עדיין בחיתוליה אבל כבר עתה ניכרת עליה בהפקה ובצריכה של גז טבעי בישראל

– השימוש הגובר בגז טבעי במשק הישראלי מצריך מידע מדויק שיאפשר את אפיון הפליטות הנלוות לפעילות בענף זה כעת ולצפי הפליטות בהתאם לתחזיות של הפעילות בעשורים הבאים

מצגת זו כוללת תמצית קצרה של מסמך אשר הוגש למשרד להגנת הסביבה בנושא והכולל המלצות ליישום שיטות מיטביות בישראל

אודות המסמך

מסמך זה הוכן על ידי מוסד שמואל נאמן עבור המשרד להגנת הסביבה והוא מתמקד באפיון פליטות מתאן במקטעים השונים של תעשיית הנפט והגז הטבעי

המסמך מורכב מ- 5 פרקים:

פרק א - הערכות גלובליות של פליטות מתאן וחשיבותן - תיאור חשיבות גז המתאן באטמוספירה, מגמות פליטות מתאן, התפלגות הפליטות ומקורן, וחישוב הפליטות.

פרק ב - מקורות ופליטות מתאן במקטעי תעשיית הנפט והגז הטבעי - התמקדות בפליטות לאורך שרשרת ההפקה והעיבוד בתעשיית הנפט והגז הטבעי, כולל הנחיות ודוגמאות לחישוב הפליטות.

פרק ג - הנחיות IPCC לשיטות מיטביות לכימות פליטות מתאן (הכולל נדבכים 1,2,3).

פרק ד - סקירת מתודולוגיות לאומיות להערכת פליטות מתאן במגזר הנפט והגז הטבעי - בחינת פליטות מתאן וגזי חממה בארה"ב, ופליטות גזי חממה באוסטרליה, בריטניה ואזרבייג'ן.

פרק ה - רקע על הפקה, צריכה ותשתיות גז טבעי בישראל לרבות המלצות ליישום מתודולוגיות לכימות פליטות מתאן.

מקורות מתאן וחמצונו באטמוספירה

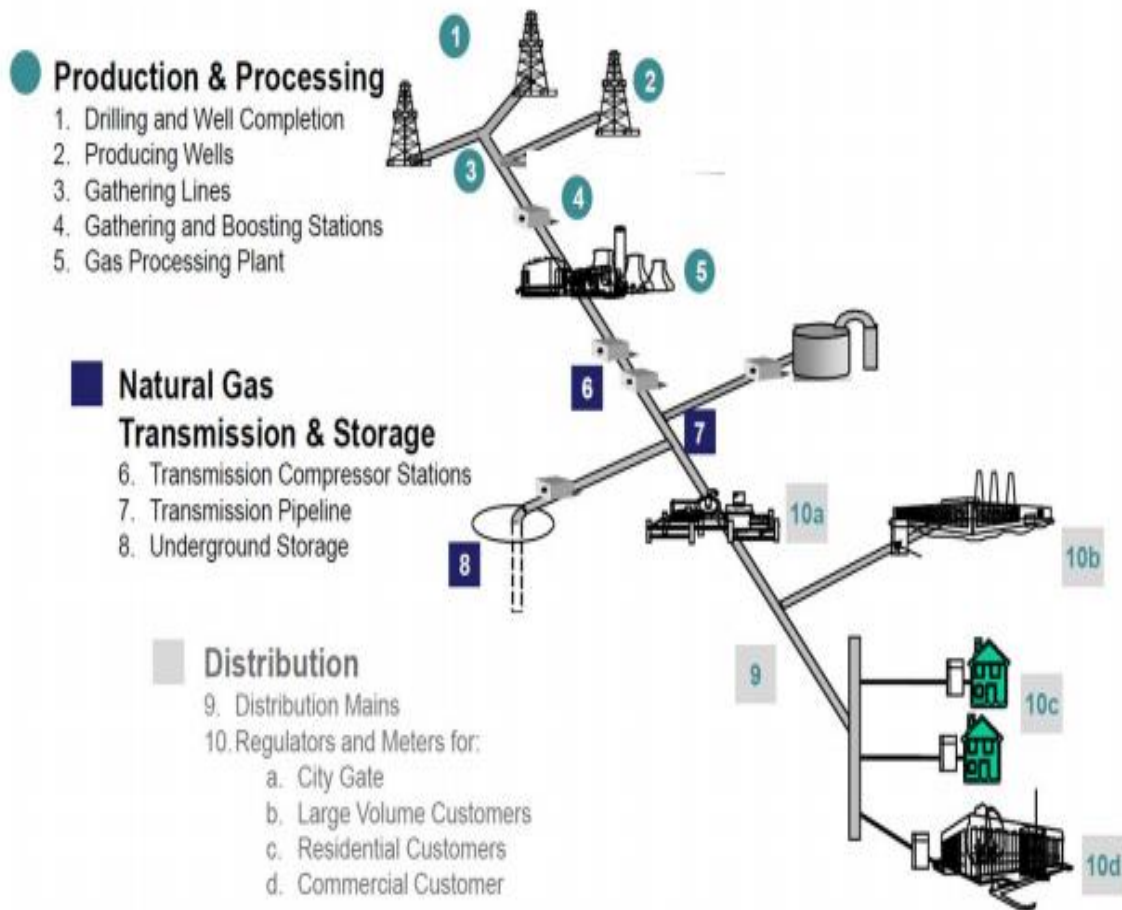
- מתאן הוא המרכיב העיקרי של גז טבעי – אשר השימוש בו גובר ברחבי העולם
- פוטנציאל ההתחממות הגלובלית של מתאן (CH_4) הוא לפחות פי 21 יחסית להתחממות הנגרמת על ידי פחמן דו-חמצני (CO_2)
- יתרון:** תהליך ייצור חשמל וחום באמצעות שריפת גז טבעי יוצר כ-50% פחות CO_2 ליחידת אנרגיה לעומת דלקים פוסיליים אחרים
- חסרון:** יש גם לקחת בחשבון את פליטות המתאן ממקורות המאפיינים את שרשרת תהליכי ההפקה, העיבוד, ההולכה והחלוקה של הגז הטבעי למשתמשי הקצה

פליטות מתאן גלובליות ממקורות אנטרופוגניים

- לפי הערכת ה-EPA בשנת 2005 הפליטות הגלובליות של מתאן היו קצת פחות מ- 7,000 מיליון טון שווה ערך פד"ח*
- נתונים אלה אומתו גם ע"י מודל אירופאי הצופה פליטות גלובליות מעל 8,500 מיליון טון שווה ערך פד"ח* ב-2030 ללא אמצעי מדיניות למזעורם
- פליטות מתאן נגרמות בעיקר על ידי שלושה מגזרים עיקריים:
 - אספקה וצריכה של אנרגיה
 - ענפי חקלאות כגון גידול אורז וענף החי
 - טיפול בשפכים והטמנת פסולת

* מקדם ההתחממות הגלובלית של מתאן = 21 בחישובים אלה

פליטות מתאן ממערכות גז טבעי



Source: U.S. EPA, 2014

פליטות מתאן הן לרוב פונקציה של כמות

הגז (גז טבעי וגז משולב עם נפט)

המופקת, מעובדת ומשווקת

– עליה בתפוקה גוררת עליה בפליטות מתאן

מתוך נתוני החברות המדווחות באמצעות IOGP, ההתפלגות של פליטות מתאן:

– 44% - פליטות מתהליכים (כולל מהפקה,

העברת נוזלים, ונישוב מיכלי אחסון)

– 25% - ווסתים פנאומטיים המונעים בגז

ודליפות משסתומים ואטמים בצנרת


– 25% - שריפה בלפיד בעת הפקה או לשם

שחרור לחצים

– 6% - ייצור אנרגיה לצריכה פנימית והתנעה

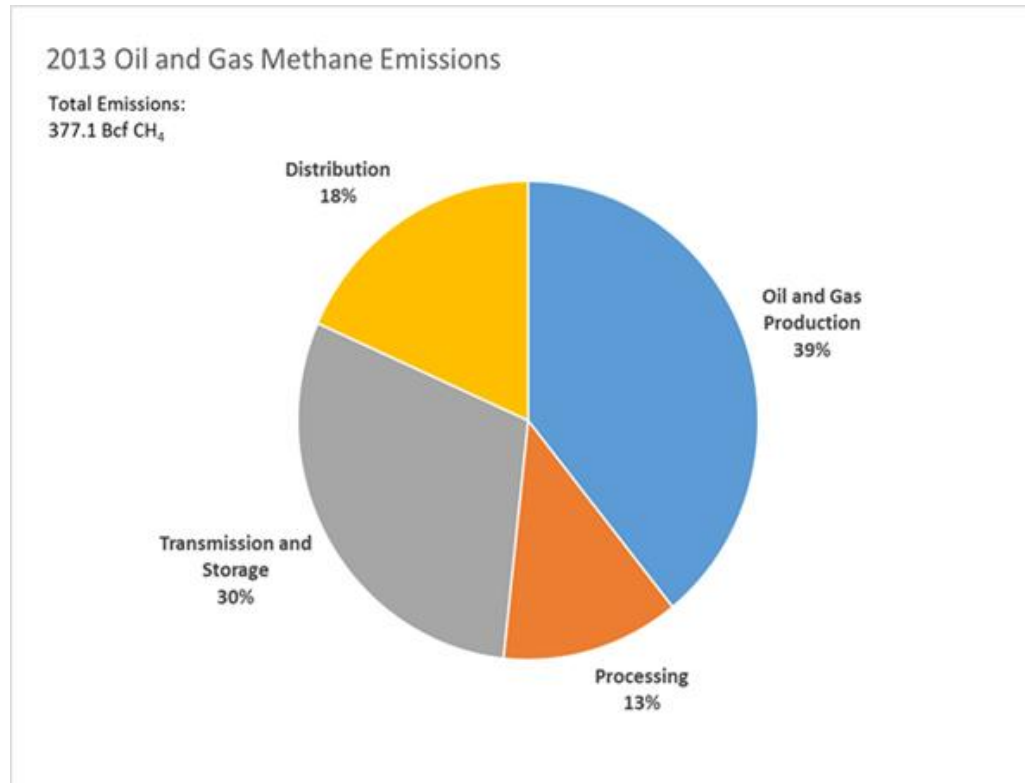
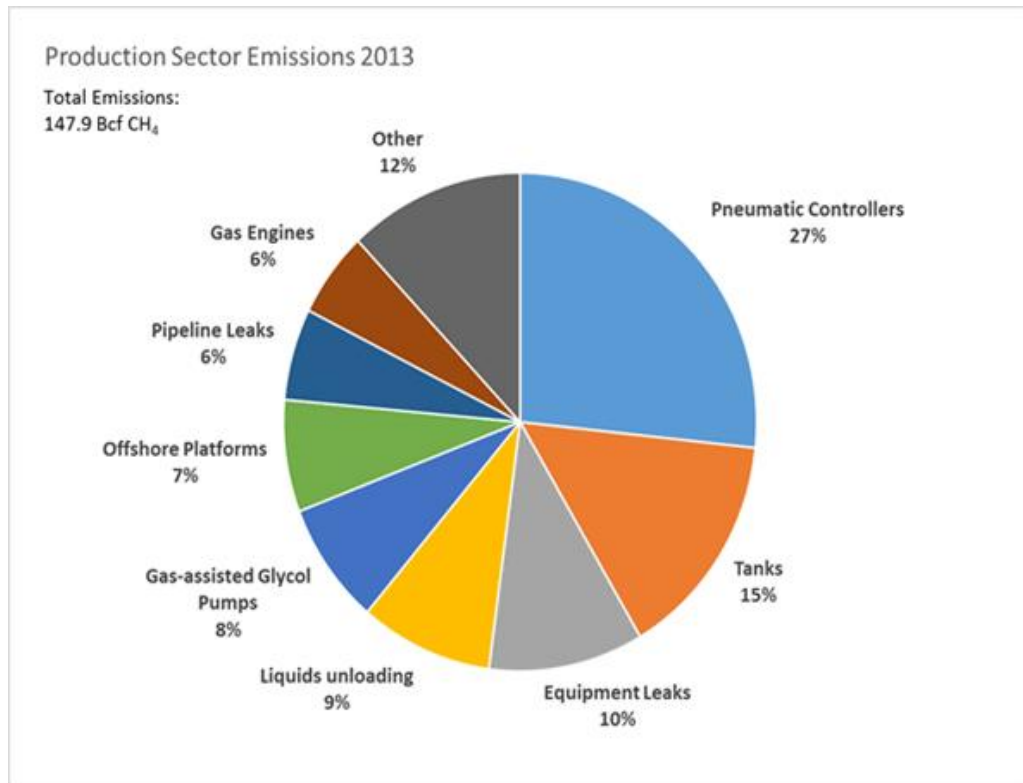
של מכשור

מקורות פליטות מתאן ממתקני גז

 המקורות העיקריים הפולטים מתאן במתקני נפט וגז טבעי ושהינם בעלי חשיבות גבוהה בעת טיפול ומניעת פליטות:

- מערכות בקרה ומשאבות פניאומטיות המונעות על ידי גז טבעי
- מדחסים צנטריפוגליים עם אטמי שמן
- מערכות לדה-הידרציה של הגז באמצעות תרכובות גליקוליות
- שחרור מבוקר בעת פריקת נוזלים מבארות גז טבעי
- שחרור גז בעת נישוב בראש צינור הדיפון
- פליטות לא מוקדיות מצידוד ודליפות בתהליך
- מוט האיטום של מדחסי בוכנה
- מיכלי אחסון לפחמימנים נוזליים
- נישוב מבוקר או בלפיד במהלך השלמת קידוח באר גז/נפט לא קונבנציונלי (במיוחד כאשר ההפקה כוללת פיצוח הידראולי של המאגר)

מקורות פליטות מתאן במצאי הפליטות של ארה"ב



התפלגות פליטות מתאן ממקטע הפקת נפט וגז טבעי בארה"ב ב-2013 לפי מקורות הפליטה

התפלגות פליטות מתאן במקטעים של מגזר הנפט והגז הטבעי במצאי הפליטות הלאומי של ארה"ב ב-2013

Source: <http://www3.epa.gov/gasstar/methaneemissions/index.html>

כימות פליטות מתאן

כימות פליטות מתאן מבוצע בהתאם להנחיות הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC) אשר פרסם שורה של הנחיות לפיתוח מצאי פליטות עבור מדינות הכוללות שיטות חישוב מיטביות ופורמט אחיד לסיכום הנתונים לשם דיווחם לאו"ם

- הנדבך הראשון (Tier 1) מתבסס על מקדמי פליטה גנריים המשמשים לחישוב פליטות על בסיס מידע לאומי על הקף הפעילות במגזר כגון סך הנפט והגז המופקים, מיובאים או מיוצאים
- שיטות החישוב של פליטות מתאן בנדבך השני דורשות ידיעה יותר מדויקת של מקדמי פליטה המאפיינים את הפעילות הארצית
- בנדבך השלישי נדרש ידע של מקדמי פליטה ופעילות פרטניים עבור תפעול האתרים במקטעים השונים

נתונים ראשוניים - ישראל

‏ במרשם הפליטות וההעברות לסביבה (מפל"ס, PRTR)
בשנת 2014 דיווחה חברת נובל אנרג'י כי מאסדת תמר נפלטו 2,116 טון מתאן
בשנת 2015 דיווחה חברת נובל אנרג'י כי מאסדת תמר נפלטו 2,051 טון מתאן

‏ אין נתוני פליטות ממקורות במורד שרשרת הייצור והשימוש.

חלופות ליישום בישראל

המסמך מציג שלוש חלופות לאפיון פליטות מתאן ממגזר הגז הטבעי בישראל:

- 1. שימוש במקדם פליטה גנרי המתבסס על כל כמות הגז המופקת** - יישום המתבסס על סקירה עולמית של הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה (EPA) אשר קבעה שמקדם פליטת מתאן ממגזר הגז הטבעי (כולל כל מערך ההפקה, העיבוד וההולכה) עבור מדינות OECD שאינן בנספח 1 של אמנת האקלים הוא כ-2.26% (על בסיס נפח).
- 2. שימוש במקדמי פליטה גנריים עבור המקטעים השונים בהתאם להנחיות IPCC** – יישום המתבסס על שיטות נדבך 1 בהנחיות ה-IPCC תוך התאמת מקדמי הפליטה המובאים בהנחיות להרכב הגז הטבעי המופק באסדות וכן להרכב הגז המעובד המגיע למשק בישראל.
- 3. איסוף נתוני פעילות תקופתיים ממגזר הגז הטבעי לשם כימות פליטות** – יישום המבוסס על התהליך של מנהל משאבי אנרגיה בים (BOEM) במשרד הפנים האמריקאי העורך סקירות מקיפות (כל שלוש שנים) לאיסוף מידע המאפשר כימות פליטות ישירות מפעילות ההפקה בים והולכת התוצרים לחוף, והכולל גם פליטות מציד העזר הנדרש לפעילות בים (כלי שיט, מסוקים וכדומה).

המלצות

- על מדינת ישראל ליישם שיטות משופרות לכימות פליטות מתאן מכל מגזרי המשק – בהתאם לנדרש בהסכמי פריז בדבר דיווח ושקיפות נתונים
- יש לבדוק את מידת ההתאמה בין השיטות הישימות במערך המפל"ס לבין שיטות הכימות הבינלאומיות הקבילות עבור אמנת האקלים של האו"ם
- המלצת חוקרי מוסד שמואל נאמן
 - לאמץ – בשלב הראשון - את חלופה מספר 2 היות והיא מבוססת על הנחיות נדבך 1 של ה-IPCC, והיא תהיה קבילה עבור מצאי פליטות לאומיים דו-שנתיים שישראל תצטרך להעביר למזכירות אמנת האקלים
 - יש לבחון במקביל את חלופה מספר 3 ליישום סקירה תקופתית (אחת ל-3-5 שנים) לשם כימות יותר מדויק של הפליטות בטווח ארוך יותר