



## תוכן

1 מבוא לטכנולוגיות חקר חדשות ..... 2

1.1 סוגים שונים של חקר ..... 3

1.2 טכניקות חקר חדשות משנת 2000 עד 2021 ..... 3

2 פרטים על אופן הפעולה של טכנולוגיית RSS/NMR ..... 5

2.1 השתקפות סייסמית ..... 5

2.2 כיצד פועלת טכנולוגיית RSS/NMR? ..... 9

3 אסטרטגיות לשימוש ב-SSR/11 ..... 11

3.1 יישומי שדה ירוק ..... 11

3.2 תוצאות שדוחו ללקוח ..... 11

4 שימוש ב-SSR-13 ..... 13

4.1 מקרה: 1 חקירה מוקדמת של שדות חדשים ..... 31

4.2 מקרה: 2 אימות בארות קיימות ..... 14

4.3 מקרה: 3 חקירה מחודשת של בלוק בייצור או שדה בוגר (brownfield) ...14

4.4 מקרה: 4 שדה בוגר להפעלה מחדש (שיפוץ שממה תעשייתית) ..... 15

5 ERR (Energy Rate of Return) החל על חקירה מחדש של שדות בוגרים ..... 61

6 שיקולים כלכליים בתעשיית הנפט ..... 71

7 ממשק עתודות מוסמכות בין ייצור למזומן ..... 71

7.1 RSS/NMR הוא הכלי שיכול לעזור בהסמכה מחדש של מילואים ..... 81

8 מסקנות ..... 81



1

## היכרות עם טכנולוגיות חקר חדשות

### • עוברים

השתקפות סייסמית החלה להתפתח לאיתור משקעים משנות ה-03. לאחר מכן נעשה שימוש בדינמיט ליצירת זעזועים אקוסטיים. תוכנו מאז שנות ה-06, תמונות דו-ממד ומאז 1985 תמונות תלת-ממד מלוות כעת מסעות חיפוש סייסמיים ברגע שההסתברות למצוא פיקדון מספיקה כדי להצדיק את השימוש בהן.

מאז שנות ה-0002, נעשה שימוש במקדחים אוטונומיים כדי לכוון קידוח אלכסוני לכיוון האופקי. זה נותן גישה לתצורות פחמימנים עדינות, אך המשתרעות על פני מספר קילומטרים. אז גילינו ששדות נפט מתקשרים זה עם זה על פני מרחקים ניכרים, למשל בים הצפוני.

הכלי היה חסר כדי להיות מסוגל לתת תצוגת מאקרו של אתרים אלה שנראים במבט ראשון עצמאיים, אך במציאות מחוברים ברשתות.

### • כאן

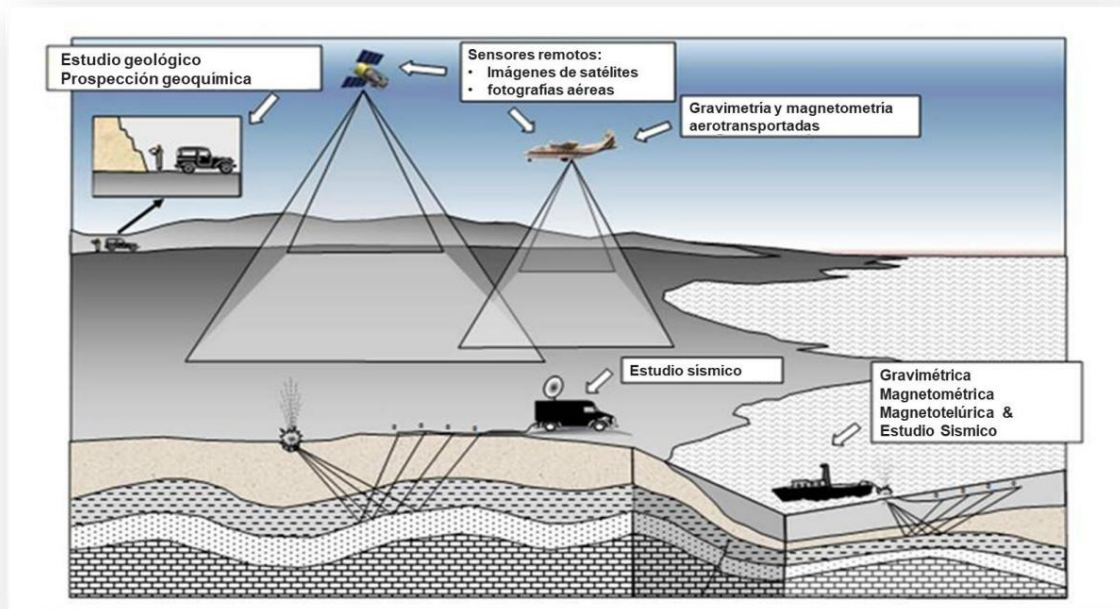
חיפושים/חיפושים ימלאו תפקיד מפתח בעתיד האנרגיה העולמי, שכרגע אינו בטוח בשל היעדר ראייה ברורה של הרזרבות הקיימות בפועל והפקת פחמימנים מסלע האם במחירים משתלמים כלכלית. הפיתוח הטכנולוגי הנוכחי חייב לא רק לסייע בהפחתת עלויות, אלא בעיקר לכבד את הסביבה ואת התושבים המקומיים.

הודות לטכנולוגיית (RSS/NMR © Copyright SEVSU-Poisk Group "RSS-NMR SEVSU-Poisk"), מסוגלים לבצע מחקר זריז ומלא של שדה הנפט הודות למחקרים מרחוק, כלומר -נניח ללא נוכחות אנושית על הקרקע. קרקע, אדמה.





### 1.1 סוגים שונים של חקר



### 1.2 טכניקות חקר חדשות משנת 2000 עד 2021

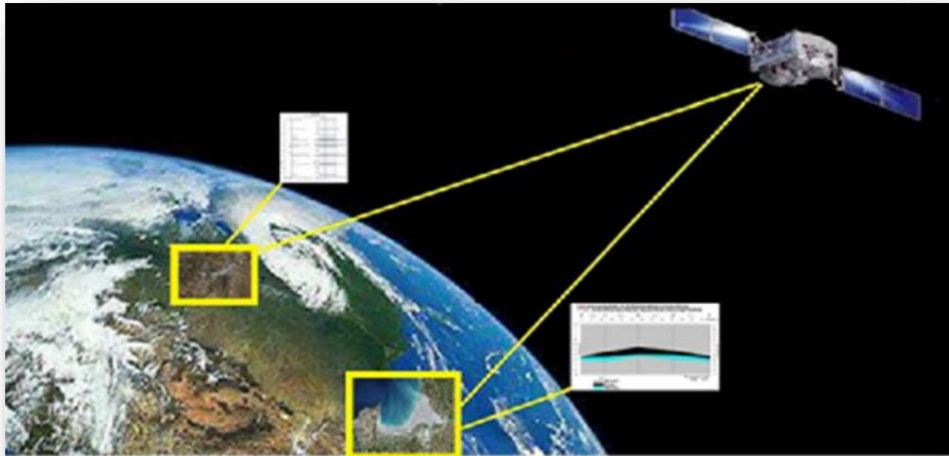
#### 1.2.1 OBN (במים)





### 1.2.2 RSS/NMR

© "RSS-NMR SEVSU-Poisk" זכויות יוצרים (SEVSU-Poisk Group) (בחוץ ובחוף עד עומק של 6 קילומטרים)



 <p><b>RSS NMR</b> THE SIMPLE WAY OF EXPLORATION By Fands-LLC</p>	<b>Registered Office</b> <a href="mailto:rss-nmr@fands-llc.biz">rss-nmr@fands-llc.biz</a>
	Land line +17863528843 Naaman's building suite 206 3501 silverside road Wilmington Delaware 19810 USA

© Copyright 2016-2017 by Fands-LLC. All rights reserved. The information contained herein is confidential and intended for the use of the individual named herein only. If you are not the named individual you should not disseminate, distribute or copy this e-mail. Please notify the sender immediately by e-mail if you have received this e-mail by mistake and delete this e-mail from your system. If you are not the named individual you should not disseminate, distribute or copy this e-mail. If you are not the named individual you should not disseminate, distribute or copy this e-mail.



## 2 פרטים על אופן הפעולה של טכנולוגיית RSS/NMR

אנו מתייחסים לחששות לגבי טכנולוגיית RSS/NMR: כיצד היא פועלת בהשוואה להחזר סיסמי? במילים אחרות, מה ההבדל בין השיטות המרוחקות הקיימות לבין השיטה המרוחקת שלנו Phase 1 Diagnosis -

אלו טכנולוגיות שאינן מתחרות בשום צורה, החדשות עולות על הישנות, כפי שקורה בתחום המחשוב.

לשם השוואה, הבה ניקח את הטכנולוגיה הסייסמית המשמשת את כל חברות חיפושי הנפט. ציוד סייסמי מייצר אות בעוצמה גבוהה המכוון לכיוון הקרקע. מצד אחד, האות החזק הזה לא נושא שום מידע ומצד שני הוא מתפוגג לכל הכיוונים ולכן חייב להיות חזק מאוד כדי להגיע לעומק.

כאשר הוא מגיע לגבול העומק, הוא משתקף ונאסף על ידי קולטני פני השטח. האות שלא חודר לתוך החומר נחשב לאנומליה. לאחר מכן יש צורך בפרשנות יסודית של הנתונים שהתקבלו. אנו מדברים עם מתורגמנים רבים שיש להם דעות שונות על אותו אובייקט. כלומר, מתגלה סוג כלשהו של אנומליה, שיכולה להיות פיקדון או לא. רק קידוח יכול לאשר את נוכחות הפיקדון. נתונים סטטיסטיים מצביעים על כך שרק 30% מהבארות משיגות את היעד, כלומר, היעילות הסייסמית אינה גבוהה מאחוז זה.

המאפיין העיקרי של סייסמיקה הוא השתקפות.

כיצד פועלת טכנולוגיית RSS/NMR? המשרד שולח את צר פס ספציפי לחומר (נפט, גז), כלומר האות כולל מידע על החומר המבוקש. האות נפלט מחדש כאשר הוא מגיע למטרה ועל פני השטח אנו מקבלים שוב, בוודאות, מידע על הימצאות נפט או גז. תופעה זו נקראת תהודה של החומר הרצוי. אנחנו לא צריכים פרשנות, זה גילוי ישיר של הפיקדון. הדיוק הוא 90%.

### עקרונות בסיסיים

• השתקפות סייסמית היא תהליך ההשתקפות של החריגות שיתפרשו

יותר מאוחר.

• RSS/NMR הוא את אישור תהודה של החומר הרצוי.  
 • RSS, הוא תהליך תהודה של תמונות לוויין בכור גרעיני  
 • NMR הוא תהליך התהודה בשדה הנפט.

### 2.1 השתקפות סייסמית

#### 2.1.1 תהליך ומתודולוגיה

לשם השוואה, טכנולוגיה סייסמית בשימוש נפוץ על ידי חברות חיפושי נפט, אשר השתקפות היא הנכס העיקרי שלה.

המאפיינים העיקריים של סייסמיקה הם:





1. ציוד סייסמי מייצר אות בעל הספק גבוה המכוון אל תת הקרקע.
2. האות העוצמתי הזה אינו מעביר שום מידע.
3. האות הזה מתפוגג לכל הכיוונים ולכן חייב להיות חזק מאוד כדי להגיע אליו המעמקים הכי עמוקים.
4. כאשר הוא מגיע למכשול תת קרקעי, הוא משתקף ונקלט על ידי המקלטים (גיאופונים).
5. ללאחר מכן יש צורך בפרשנות מעמיקה של הנתונים, אשר דורשת הרבה גזל זמן ויכול גם ליצור שגיאות.
6. השתקפות סייסמית דו מימדית היא ארכאית, 70% מהאזורים שנחקרו בעולם מבוססים על טכניקה זו. מסיבה זו, חקירה מחדש של שדות בוגרים באמצעות טכנולוגיית RSS/NMR מהווה חלופה להארכת חייו השימושיים של שדה הנפט.

## Sísmica convencional vs Sísmica de alta resolución

The image compares two types of seismic data. The top section, labeled 'Sísmica Convencional', shows a seismic profile with low resolution, where geological layers are blurred and difficult to distinguish. To its left is a pixelated image of a toucan bird. The bottom section, labeled 'Sísmica Alta Resolución', shows a seismic profile with high resolution, where geological layers are clearly defined and detailed. To its left is a sharp, clear image of a toucan bird.



## היסטוריה של פיתוח טכנולוגיות חיפוש וייצור

1883	תיאוריית אנטיקלינה	תקופת חקירה פרהיסטורית
שנות ה-0091	קידוח רוטרי	התקופה הראשונה 1850 - 1930
1914	לימודי סייסמוגרפיה	חקר המבוסס על מחשופים ומדדי פני השטח
1924	רישום באר מבוסס על איכות סלע ונוזלים	
שנות ה-03	הרחבה ראשונה של באר מהחוף (מהחוף) לים (עומק של יותר מ-01 מטרים)	
1930	סיסמיקה נקודתית עם תמונה מסוג 1D	

שנות ה-03 1940 -	הכללה גיאופיזית של 1D	תקופה 2 שנות ה-03 שנות ה-05
שנות ה-05	מתאמים גיאולוגיים מדויקים משנת 1950	חיפוש "אקראי" של שדות נפט
	כלי סיסמיקה ורישום משופרים	

שנות ה-06	תמונה דו-ממדית של המרתף (חפש חריגות למחקר)	תקופה שלישית שנות ה-05 שנות ה-07
מחשב דיגיטלי	ידע מבני טוב יותר (1969)	"מכיל למחצה"
תקלה יבשתית	מאפיינים של סלעים ונוזלים תת-קרקעיים	
דיגרפיה		

הגירה דו-ממדית (1970)	סיסמיקה דיגיטלית מכוללת	תקופה רביעית שנות ה-07 שנות ה-08
קידוח כיווני	"סלע מקור ויצירת "HCC מתודולוגיה מלאה יותר	סריקה "מכיל".
רעיונות של רוש אווה	חיזוי משופר	
ניתוח סטרטיגרפי		

סיסמיקה תלת מימדית משנת 1983	דיוק טוב יותר של מטרות קידוח	תקופה 5 שנות ה-08 שנות ה-09
מערכת נפט משנת 1985	מאפשר את ההגדרה הטובה ביותר של אזורים פוטנציאליים	חקר ייצור אופטימלי

1990 עד 2010	הדמיית 2D AND 3D של אגנים ומאגרים	תקופה 6 שנות ה-09 שנות ה-102
חיזוי תנועת ולוקליזציה של נוזלים	תחזיות סייסמיות וניטור 4D של נוזלים והרחבות מאגרים	חקירה "חקירה של ייצור יעיל באמצעות שיפורים לטכנולוגיות ישנות יותר"

2010 עד 2020	הופעת טכנולוגיות חקירה חדשות מאוד מקומיות ומאוד סלקטיביות שהן המהפכה בהשוואה לטכנולוגיה הסיסמית הדו-ממדית/תלת-ממדית הישנה (מצב חקר מערכתי)	תקופה 7 שנות ה-0102
ה-OBN הימי המשמש את Total Energie כדי לחקור מחדש מרבצים ישנים על מנת לשנות את רשת הייצור	reservoir/ocean-bottom-nodes-obn-wide-offshore-seismic-acquisition-campaign-improve <a href="https://ep.totalenergies.com/en/expertise/">https://ep.totalenergies.com/en/expertise/</a>	"טכניקות חדשות לחקר סלקטיבי מאוד מקומי או לאזורים גדולים מאוד
חקר RSS-NMR מתמונות לוויין המאפשרות לשרטט נוכחות של פחמימנים בעומק של עד 6"ק"מ (ביבשה/ימי)	על פני שטחים גדולים מאוד בזמן קצר מאוד.	(הערכה קדם-סיסמית)
הדבר החדש הגדול הוא שמחפשים את המוצר ישירות במקום לחפש חריגות. זוהי טכנולוגיה שאינה מוגבלת לפחמימנים ואשר קובעת את אזור החיזוי של פחמימנים, אלא גם של מים, מתכת או אבנים יקרות.	הטכנולוגיה האידיאלית לקביעת נוכחות המוצר הרצוי על משטחים גדולים.	





## 2.1.2 נדרשת השקעה לפרויקטים של השתקפות סייסמית

האמצעים שיש ליישם עבור השתקפות סייסמית הם:

• שולחן עבודה

פרויקט סייסמי מסורבל מאוד מכיוון שצריך לקבל אישורים, EIA ולעמוד בנהלים ותקנים שנקבעו לפני הכניסה לשטח, ולפעמים לא ניתן להיכנס לשטח בגלל שזה פארק טבעי, או בגלל שהגיאוגרפיה וההקלה לא מאפשרים. זה. תן לזה. גם המצב הפוליטי, החברתי או הביטחוני הציבורי (מלחמת גרילה, סחר בסמים) מגביל.

עבודות משרדיות אלו אינטנסיביות מאוד ודורשות עבודה רבה יותר מהצוות בעת תחילת וניהול הפרויקט בסיומו.

• עבודת שטח

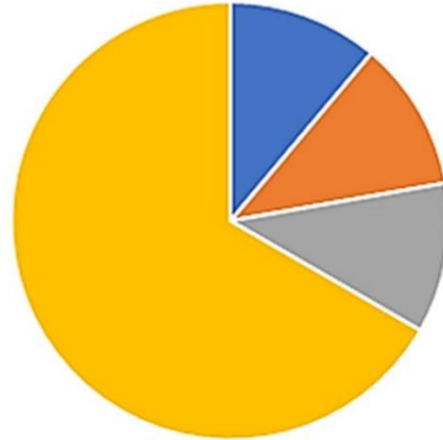
צרכים סייסמיים:

- צוות שטח עם לוגיסטיקה משלהם לעבוד איתם;
- פתיחת מדרונות ראשיים;
- תעלות;
- קידוח בארות והתקנת חומרי נפץ;
- מסוקים, מיכלי דלק, ניהול פסולת, שיקום סביבתי.





### Ciclo de un proyecto petrolero

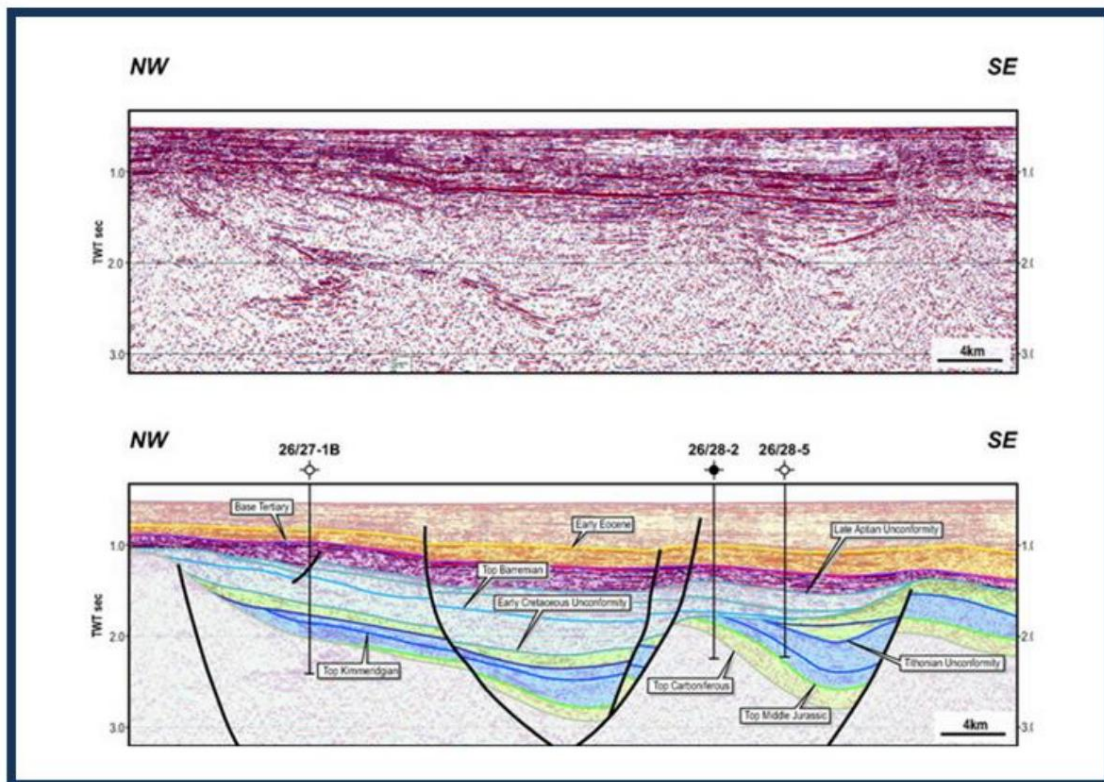


Exploración Evaluación Desarrollo Producción

Maduración del Proyecto  
5 a 10 años

Campo en Producción  
15 a 30 años

### תוצאה עם השתקפות סייסמית



### 2.2 כיצד פועלת טכנולוגיית RSS/NMR?

Registered Office  
rss-nmr@fands-llc.biz  
Land line +17863528843  
Naaman's building suite 205  
3501 silverside road  
Wilmington Delaware 19810 USA



טכנולוגיית RSS/NMR היא גישה חדשנית לזיהוי ומחקרים מרוחקים ויבשתיים של מרבצי פחמימנים, מינרלים, אבנים יקרות (בחיפוש על ידי סלע האם) ומקורות מים מתוקים הניתנים לשחזור בעומק.

חישה מרחוק של אזורים ומאגרים מתבצעת על ידי RSS (Resonance Spectral Survey) תוך שימוש בעיבוד ספקטרי תהודה של תמונות מרחביות אנלוגיות. אין צורך בהרשאה או אישור שכן נעשה שימוש בתמונות ממרחבי גישה פתוחים.

NMR (Nuclear Magnetic Resonance), או NMR (Nuclear Magnetic Resonance), מאפשר לחקור משקעים מהקרקע נקודה אחר נקודה בשיטת התהודה המגנטית.

מידע נוסף על שיטה זו ניתן למצוא במאמר . [www.geosci-instrum-method-data-syst.net/5/551/2016/](http://www.geosci-instrum-method-data-syst.net/5/551/2016/) .  
NMR דורש אישור והרשאה למשלוח לטריטוריה של הלקוח.

זה נקרא תהודה של החומר הרצוי. איננו זקוקים לפרשנות כי זהו גילוי ישיר של פיקדון, וזו הסיבה שהחקירה שלנו מתבצעת תוך זמן קצר מאוד, כלומר 60 עד 90 יום. על הלקוח לספק את הקואורדינטות של נקודות המתאר של אזור החקר בקואורדינטות גיאוגרפיות, WGS84, את יעד החיפוש (למשל פחמימנים) ואת מרווח העומק של החקר.

ניתן לפתח את השיטה שלנו בשלושה שלבים:

זה עובד במהירות ונותן תוצאות טובות תוך 60 ימים עבור שלב 1-1 ו-501 ימים עבור שלבים 2-3 אם המחקר מתבצע במקום.

עבור שדות בוגרים (browfield) אנו חוזרים על חיפוש מבלי לשבש את תהליך הייצור. למעשה קל יותר לשנות רשת ייצור בשטח בוגרת מאשר לפתח פרויקט גרינפילד (זמן, היתרים והשקעה של כסף).

• השלב הראשון הוא שיטת החישה מרחוק, RSS, אנו מקבלים את נתוני התהודה מתמונות לוויין בכור המחקר הגרעיני. תמונות לוויין אנלוגיות של אזור המחקר מעובדות על ידי צוות מיומן ביותר בכור מחקר גרעיני. הדיוק הוא, 90% שלוש מזה של סיסמיקה. תהליך חסכוני מאוד המבצע מרחוק, כלומר בניגוד להחזר סיסמי, אנו מאוד מכבדים את הסביבה

וחברתית. חשוב להדגיש כי הלקוח יכול לבחור לבצע רק את השלב הראשון.

• השלב השני הוא מחקר תמ"ר שדה. דיוק החיפוש הוא גם 90% טכנולוגיה זו כוללת שתי תגליות זכות פרס נובל: NMR ואפקט קירליאן. תוצאות מדויקות, ללא פרשנות, הטכנולוגיה מאפשרת לנו להגיע ישירות אל המטרה (נפט או גז), מכיוון שאנו מחפשים את המוצרים הללו בעזרת האותות שלנו.





• השלב השלישי הוא הידור של שלבים א' ושני.

### 3 אסטרטגיות לשימוש ב-NMR/SSR

יישומי המתודולוגיה שלנו חיוניים בסדר פעולות החקר, המורכב משלושה שלבים, אך יש להבין ששלב 1 הוא מכשיר זול מאוד המאפשר לכידת תמונה מהירה של שלב של חקירה מוקדמת בתחומים חדשים. (שדות ירוקים). החידוש הוא שאפשר לחקור מחדש תחום בוגר (browfield) כדי לתחום נקודות עניין מבלי להפסיק את הייצור. ממחקר זה, חברת הנפט תוכל לשנות את מערכת הייצור שלה כדי להגדיל את הייצור שלה.

## 3.1 יישומי שדה ירוק

### 3.1.1 שלב 1

- RSS/NMR נמנע מפיתוח השתקפות סיסמית יקרה מאוד.
- RSS/NMR דיסקרטי ומאפשר לך לעבוד מבלי לפגוע בסביבה או ליצור ציפיות שווא בקרב תושבי המקום.
- זהו זמן חקר מהיר מאוד ללא גיוס משאבים מהלקוח.
- במונחים גיאופוליטיים, מדובר במכשיר אסטרטגי לחברה בצמיחה נפט ורוצה להגדיל את ייצורו.

RSS/NMR הוא הכלי האידיאלי לביצוע פרופיל הנפט של אזור חדש ללא יותר מדי משאבים או הוצאות, בדיסקרטיות מלאה ולהיות מוכנים לשלב 2.

RSS/NMR הפותח תחילה כדי לתחום את שדות הנפט, לאחר מכן נתון ללקוח להחליט אם לבצע השתקפות סיסמית, שיטה מגנטוטולרית או כל שיטה אחרת, או להמשיך איתנו בשלב 2.

### 3.1.2 שלב 2

העבודה מתבצעת עם צוות צוות מצומצם.

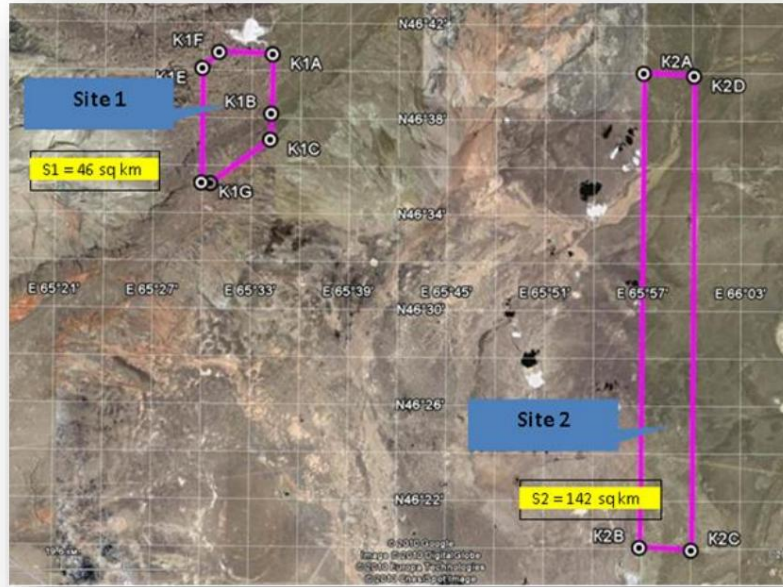


3.2. תוצאות מדווחות ללקוח.

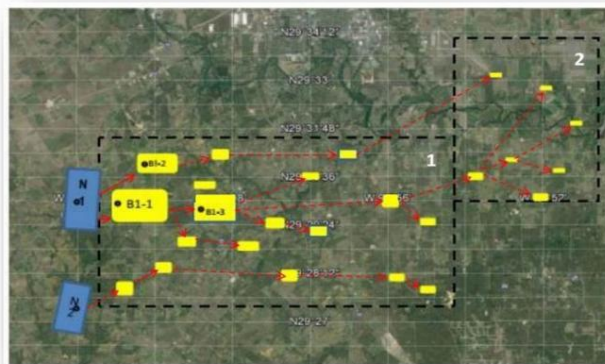




טכנולוגיית RSS/NMR מספקת נתונים מוחלטים: (אופקים דיגיטליים, עובי, אופקי עומק ולחץ גז) ממצע מאגרי פחמימנים עד לעומק של 6ק"מ. ישירות ללא פרשנות, זו קריאה ישירה. טכנולוגיית RSS/NMR מזהה אתרי קידוח של קואורדינטות מדויקות עם תקציב נמוך בהרבה משיטות חיפוש קונבנציונליות (2D/3D).



יאם נקודות	פרטי יצירת קשר מידה נקודות	עומק התרחשות אופק הנפט, H(מ)	עובי אופק הנפט, ΔH(מ)
אם אתה 1 №(גבוה יותר חלק)			
ע. 1.1. (מערבי חלק)	N 460 39' 54" E650 30'18 אינץ'	H1=2500÷2800 מ'זוט H2=3800÷4100 מ'זוט	300 מ' 300 מ'
עמ' 1.2. (נעלם)	N 460 40' 30 אינץ' E650 33'36 אינץ'	H1=2530÷2830 מ'זוט H2=3830÷4130 מ'זוט	300 מ' 300 מ'



**Registered Office**  
[rss-nmr@fands-llc.biz](mailto:rss-nmr@fands-llc.biz)  
 Land line +17863528843  
 Naaman's building suite 205  
 3501 silverside road  
 Wilmington Delaware 19810 USA.



שימוש ב-NMR-SSR

4.1 מקרה: 1: חקירה מוקדמת של שדות חדשים

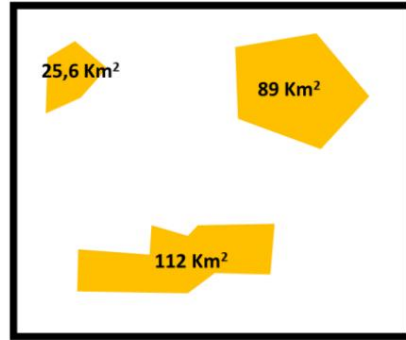
RSS-NMR  
Fase 1

ANTES



Bloque Virgen: 1200 Km<sup>2</sup>

DESPUES

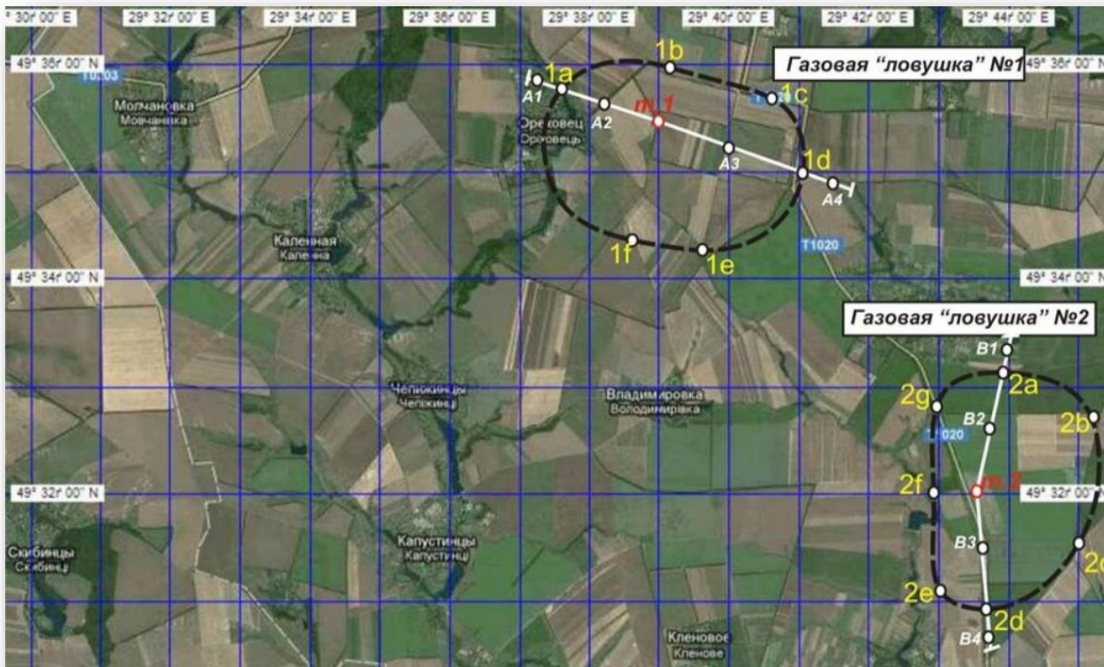


Área total con posibles yacimientos de hidrocarburos:  
25,6 Km<sup>2</sup> + 89 Km<sup>2</sup> + 112 Km<sup>2</sup> = 226,6 Km<sup>2</sup>

Sísmica del Bloque de 1,200 Km<sup>2</sup>  
Costo: 1,200 Km<sup>2</sup> x 19,000 USD/Km<sup>2</sup> = 22,800,000 USD

Sísmica del Bloque de 198.43 Km<sup>2</sup>  
Costo: 198.43 Km<sup>2</sup> x 19,000 USD/Km<sup>2</sup> = 4,305,400 USD

חקירה מוקדמת על ידי RSS/NMR מאפשרת להגביל את העלויות של חיפוש סיסמי, ושלב 1 מפחית באופן דרסטי את העלויות.



**Registered Office**  
[rss-nmr@fands-llc.biz](mailto:rss-nmr@fands-llc.biz)  
 Land line +17863528843  
 Naaman's building suite 205  
 3501 silverside road  
 Wilmington Delaware 19810 USA



4.2 מקרה 2: אימות בארות קיימות  
לאחר שהלקוח זיהה את נקודת הקידוח לאחר פירוש נתוני הדו-ממד/תלת-ממד, החלופה הטובה ביותר היא לספק לנו נקודת קידוח זו, במטרה לבצע ניתוח מפורט יותר, בו ניתן לקבל את התוצאות הבאות:

- קביעת נוכחות פחמימנים בנקודת הסקר בתוך מרווח עומק נתון.

- זיהוי סוג הפחמימנים (נפט, גז טבעי).

- מפת שדות עם קווי המתאר של המאגר והתקלות שזוהו ברדיוס של 1 עד 3 ק"מ מסביב לנקודת הקידוח.

- קבע את אזורי התגובה המקסימלית לאות על קווי המתאר של הפיקודון מזהה.

- קבע את מספר האופקים השימושיים.

- קביעת עומק ההתרחשות של כל אופק.

- לחץ הגז באופקים.

- נוכחות מי היווצרות ועובים.

- בניית עמודים עמוקים בנקודת הקידוח.

- זיהוי נוכחות של פחמימנים ליד נקודת הבקרה בהיעדר

- של פחמימנים בנקודה נתונה.

- אימות בארות יבשות עקב כשלים ו/או טעויות פרשנות סיסמיות דו-ממדיות/תלת-ממדיות, בגינן אנו בודקים מחדש את אזור מיקום הבאר היבשה ברדיוס של בין 1-3 ק"מ.

4.3 מקרה 3: חקירה מחדש של בלוק בייצור או בשדה בוגר (brownfield)  
במידה והלקוח יצטרך לבחון מחדש את הבלוק שלו כולו או חלקו כדי להחליט לשנות את אופן הייצור שלו עם מתקנים חדשים, בארות הפקה או הזרקה וכדומה, הוא יקבל את התוצאות הבאות:

- קווי מתאר של מאגרים בגובה פני השטח של שדות נפט וגז;

- מגבלות של היקף הלכידה;

- מספר האופקים בכל מאגר,

- עומק האופקים,

- נוכחות של מכסה גז מעל אופק הנפט,

- לחץ מיכל,

- נוכחות מים מתחת לאופק הנפט,

- קטעים אנכיים של מאגרי פחמימנים,

- מפות מבניות של גגות לפי שכבות בודדות,

- נפח משוער של גז ונפט לפי שכבות,

- הערכה כללית של התחום על ידי חישוב ראשוני של משאבי נפט ו

- גז צפוי בכל המאגרים בשדה,

- מיפוי תגובת האות המקסימלית בכל מאגר

- זיהוי נקודות קידוח אופטימליות.





#### 4.4 מקרה: 4:שדה בוגר להפעלה מחדש (שיפוץ שממה תעשייתית)

המטרות העיקריות של מחקר RSS/NMR הן:

• איתור, זיהוי ותוחם מצבורי גז, נפט וקונדנסט בגושים פועלים או נטושים.

• צייר מחדש מאגרים קיימים והדגש מאגרים או משקעים

• אשר לא התגלו בעבר על ידי סיסמיקה דו-ממדית/תלת-ממדית.

• להעריך את האזורים המבטיחים ביותר של הבלוק שלא הובאו לייצור

קודם.

• הלקוח מקצה מחדש את החלק של הבלוק שיש לחקור מחדש, אנו ממליצים שוב ללמוד את כל הבלוק.

• ניתן גם לצפות בסביבת בארות סגורות קיימות, כדי להזיל עלויות ניתן לקדוח באר משנית מבאר שנקדחה ונטושה בעבר.

בסוף שלב 1, ייהיו לנו התוצאות הבאות עבור כל תחום בוגר:

• מפות של הגושים או השדות הבוגרים (brownfield) שנחקרו, כאשר קווי המתאר של המאגרים הממופים של המרבצים זוהו, ליתר דיוק, קווי המתאר של המרבצים הקשורים לקואורדינטות הגיאוגרפיות.

• איזורי תגובה את מרבית וקווי מתאר תגובת את ביחידות של

לחץ הידרוסטטי, MPa.

• ההפקדות המבטיחות ביותר מוגדרות למחקר מפורט בהמשך

(שלבים 12-3).

לבקשת הלקוח, אנו ממשיכים לשלבים 12-3, שהם מחקר מפורט יותר של ייצור מבטיח או פיקדונות נטושים, במטרה לקבל מידע מדויק יותר כגון:

• קווי מתאר של מאגרים בגובה פני השטח של שדות נפט וגז;

• מגבלות של היקף הלכידה;

• מספר האופקים בכל מאגר,

• עומק האופקים,

• נוכחות של מכסה גז מעל אופק הנפט,

• לחץ מיכל,

• נוכחות מים מתחת לאופק הנפט,

• קטעים אנכיים של מאגרי פחמימנים,

• מפות מבניות של גגות לפי שכבות בודדות,

• נפח משוער של גז ונפט לפי שכבות,

• הערכה כללית של התחום על ידי חישוב ראשוני של משאבי נפט ו

גז צפוי בכל המאגרים בשדה,

• מיפוי תגובת האות המקסימלית בכל מאגר

• זיהוי נקודות קידוח אופטימליות.



## RSS-NMR Fase 1: Campos Maduros

### ANTES

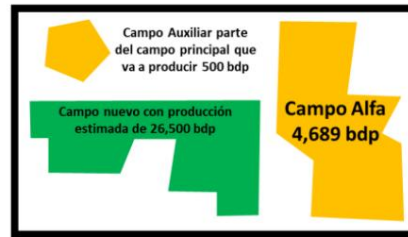
Con datos de sísmica 2D  
del siglo XX



Bloque Virgen: 1200 Km<sup>2</sup>

### DESPUES

Con datos de la  
RSS-NMR



Después de la RSS-NMR el campo puede producir  
4,689 bdp + 500 bdp + 26,500 bdp = 31,689 bdp

5n ERR (Energy Rate of Return) על חקירה מחדש של שדות בוגרים

מרגע קשה זה עבור התעשייה שלנו, עלינו לנתח פתרונות חלופיים המפחיתים בעיקר את הזמן והעלויות של ביצוע פרויקט חיפוש. מסיבה זו, TRE-האו (Energy Return On Investment) יהיו המדד שחייב להיות הבסיס לפעילות שלנו כדי להחליט אם נבצע פרויקט חדש (Greenfield Project) או אם נחקור מחדש מאגר ישן (פרויקט ברונפילד).

זה מתמצה במשוואה ליניארית פשוטה שמתעלמת משונות כלכליות וזמניות :

יחידת ייחוס של המוצר N מאפשרת לייצר Z (כפול או לא) של N

$$1 \times N = > Z \times N$$

אנו מקבלים תוצאה המאפשרת קבלת החלטות ללא התחשבות בהתערבות הכלכלה הנוכחית, כי היא מבוססת על ערך לא כספי. עבור תעשיית הנפט שלנו אנו לוקחים את חבית הנפט (159 ליטר) כערך קבוע של N. אננו נמדוד את הירידה ברווחיות של התעשייה שלנו על ידי יציאה לפרויקטים חדשים לפני בדיקה מחדש של מרבצים ישנים.

1 • חבית הפוכה משמשת לייצור 100 חביות בשנת 1900, כלומר  $1 \times N = > 100 \times N$  • חבית הפוכה משמשת לייצור 35 חביות בשנת 1985, כלומר  $1 \times N = > 35 \times N$  • חבית הפוכה משמשת לייצור  $1 \times N = > 25 \times N$  • חבית הפוכה אחת מאפשרת ייצור של 18 חביות בשנת 2010, כלומר  $1 \times N = > 12 \times N$

אם חברת E&P פרטית וציבורית כאחד, רוצה להגדיל את רווחיה, אנו מציעים לשקול את ההמלצות הבאות:

• צמצום השקעות בפרויקטים חדשים.







•חקור מחדש שדות ישנים כדי לייצר רווחים לטווח קצר.

### 6 שיקולים כלכליים בתעשיית הנפט

שנה חשיבות חיונית להבטיח את קיימות המדינה או מפעל הנפט הפרטי באמצעות חיפושים מחודשים.

"לנו, מדינה עשירה בנפט, תוך 20 שנה, לא תהיה לנו חבית אחת למכור לחו"ל". ויסנטה פוקס קסדה נשיא מקסיקו לשעבר, שנת 2000

עבור חברת נפט, חיוני להכיר את הרזרבות של שדה בצורה מדויקת ככל האפשר כדי לבסס את תוכנית הפיתוח הממקסמת את השבת הפחמימנים. עבור חברות נפט, רזרבות הן נכסים לפיתוח ולמונטיזציה. רכישת זכויות E&P השתתפות בפרויקטים ומימון נקבעים על סמך כמות הנפט או הגז שניתן להתייחס אליהם, הנפח שניתן להפיק וההחזר על ההשקעה.

### 7 עתודות מוסמכות ממשק בין ייצור למזומן

עבור תעשיית הנפט, עתודות הן בלב האמון והאמינות המבטיחים גישה לכספים כלכליים לפיתוח פרויקטים העונים על ביקוש הולך וגובר.

למדינת ישראל ולשוק הפנימי של ישראל.

עבור מדינות מייצאות התלויות מאוד בהכנסות נפט, אישור רזרבות מספק גישה לקווי אשראי. במקרה של המדינה המייצרת פחמימנים, חשוב לדעת כמה עוד היא יכולה להמשיך להשתמש במשאב הטבע הבלתי מתחדש הזה כמנוף פיתוח.

נפט הוא מקור האנרגיה המסחרי הנפוץ ביותר בעולם וימשיך להיות כך במשך עשרות שנים. לכן חיוני לדעת את זמינותם כדי לצפות את החלפתם ללא חרדה או חיפזון. בין עתודות מוכחות, סבירות ואפשריות, עליך לבחור לפני תחילת השקעות. ואכן, לאחר שניצל את המשאבים המרוכזים והנגישים ביותר, E&P נאלץ לנצל משאבים שפחות ופחות מרוכזים או שקשה יותר ויותר לחלץ ואשר דורשים עוד ועוד אנרגיה כדי לחזור אל פני השטח. מכאן (EROI) TRE-השהופך לפחות נוח.

E&P שהמחזור שלו עם ייצור על בסיס ניצול ברונפילדס וללא פרויקט גרינפילד מסתכן להיעלם בטווח הקצר. זה מתמטי מכיוון שהייצור יקטן ולא יהיו לך יותר אמצעים לממן את החיפושים החדשים שלך ולהכניס את המרבצים החדשים שלך לייצור, שעלויותיהם יגדלו במקביל.





העלויות של שדות ירוקים, בהתחשב בכך שה-ERT גורם לוועדות קבלת ההחלטות של חברות נפט גדולות לחשוב פעמיים לפני אישור פרויקט חדש.

אולם, היתרון של פרויקט זה הוא שיש לו תועלת כלכלית ממשית. ברמה גלובלית יש מידע על כך שהוכנסו לפעולה מרבצים רבים שיוצרו בעבר, בהתבסס על נתונים סיסמיים דו מימדיים.

כדי ליצור אנלוגיה, זה כמו לבנות אתר באמצעות תמונות על נייר, שיודבקו על מסך המחשב.

Total, E&P הצרפתית, הבינה לחלוטין את האינטרס של שחזור מהחוף, בעזרת OBN, תצלום של המאגרים שלה בייצור כדי לייעל את שדה הנפט הצפוני שלה במיזם משותף עם קטאר <https://www.ep.total.com/fr/expertise/reservoir/bottom-nodes-ocean-obn-wide-offshore-seismic-acquisition-campaign-improve>

מה זה <https://www.youtube.com/watch?v=JCIKWJfTzL0> OBN

#### 8 מסקנות

כיום, כדי להפיק תועלת מנפט, עלינו להתמקד בפתרונות פשוטים וזולים שמספקים תוצאות מהירות. RSS-NMR הוא הכלי האידיאלי עבור חברות נפט שצריכות לפתח שדות חדשים אלו המבטיחים את העתיד הכלכלי והאנרגטי לטווח ארוך של החברות. יש להטיל סינון של בלוק בתולי כדי להגביל את ההוצאות על מערכות כבדות.

אבל כדי לממן את הפרויקטים האלה, או, מעל לכל, להבטיח את קיימות החברה, עליהם לעבד מחדש את המרבצים הישנים שלהם הזקוקים לחקירה מחדש זו, או לסייסמיקה מתקנת להסמכה מחדש כדי לקבל נכסים ועתיד בגרינפילד.

בצורה זו, RSS-NMR מהיר, רב תכליתי, נטול סיכונים ומגיב במהירות לשאלותיך.

