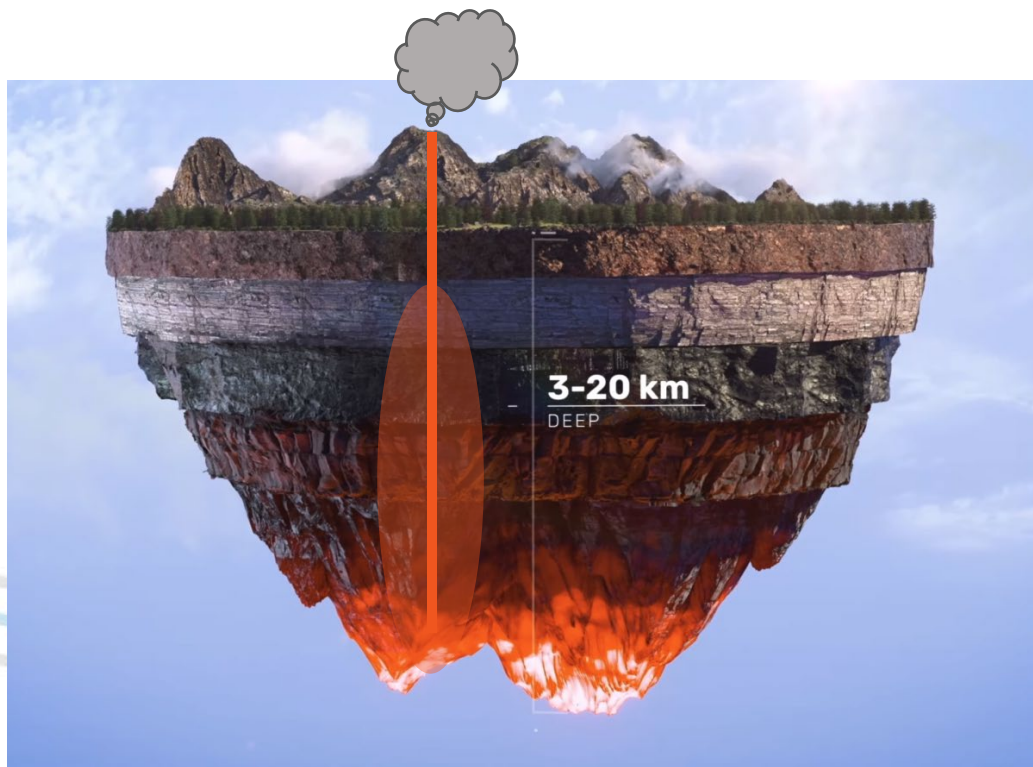


קידום אנרגיה גיאותרמית בישראל: פעילות משרד האנרגיה והאפשרויות העתידיות בהתאם לפיתוחים טכנולוגיים צפויים

בתמונה: רמת הגולן, לפני כחצי מיליון שנה

הפקת אנרגיה גיאותרמית לייצור חשמל

- אנרגיה מתחדשת ונקיה עם טביעת רגל סביבתית קטנה (חסכונית בתפיסת קרקע, פליטות..)
- יציבה – baseload, לא תלויה במזג אוויר, לא דורשת מערך אגירה.
- במקדם יעילות (capacity factor) גדול מ-75%, הקרוב לזה של תחנות גרעיניות.
- ישנה בכל מקום, אבל:



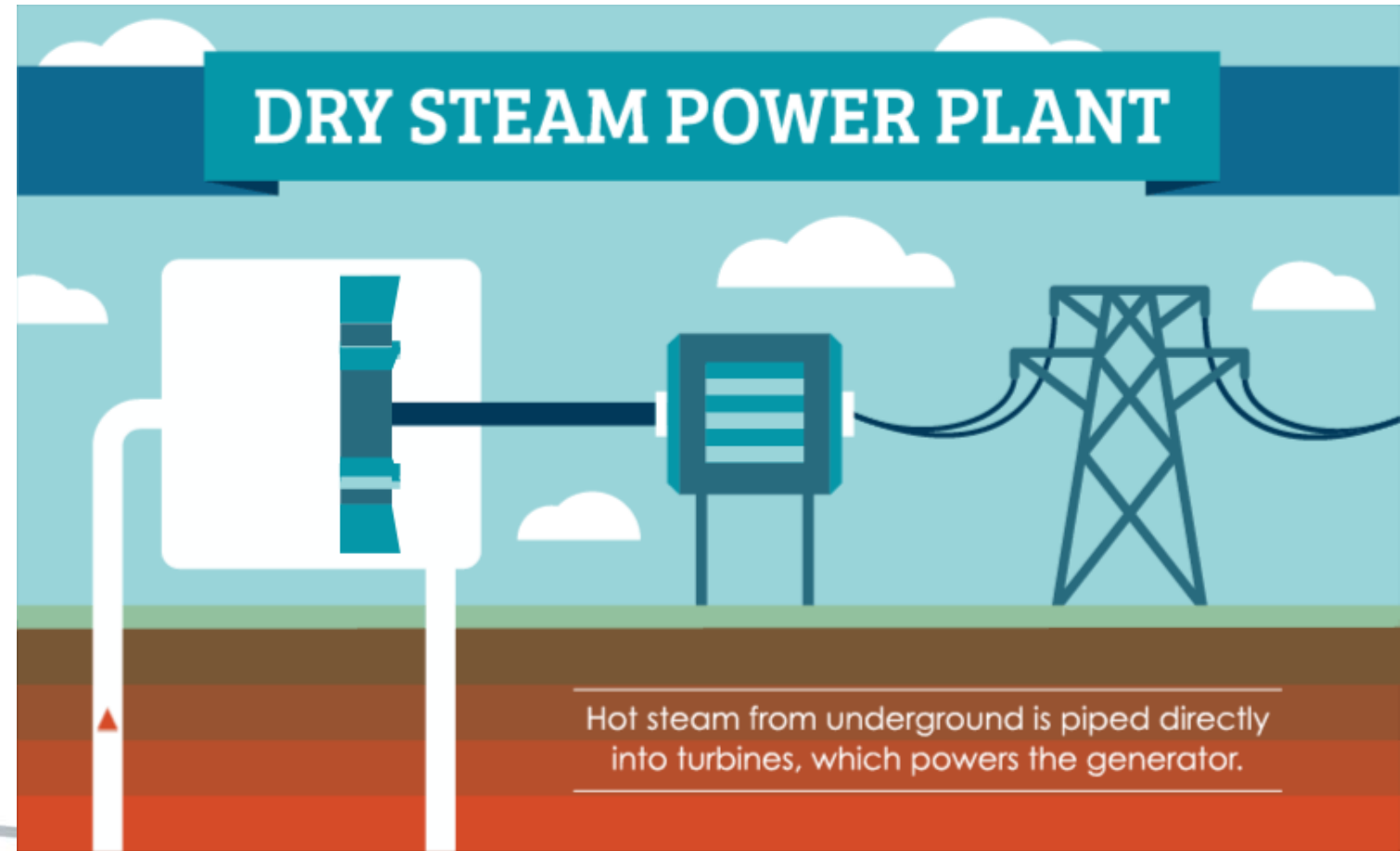
- באזורים חמים (אך מוגבלים) החום נגיש
בעומקים רדודים בטכנולוגיות של היום
- בשאר אזורים החום קיים בעמוק רב -
כרוך עלויות קידוח גבוהות ו\או פיתוח
טכנולוגי משמעותי

הפקת אנרגיה גיאותרמית בטכנולוגיות עכשוויות:

תחנת כוח גיאותרמית מבוססת קיטור

מחייבת מים בטמפרטורות
קיטור או קרוב לקיטור
(לרוב מעל 200)

עומק הקדיחה "זול" –
לרוב פחות מקילומטר



<https://www.saveonenergy.com/how-geothermal-energy-works/>

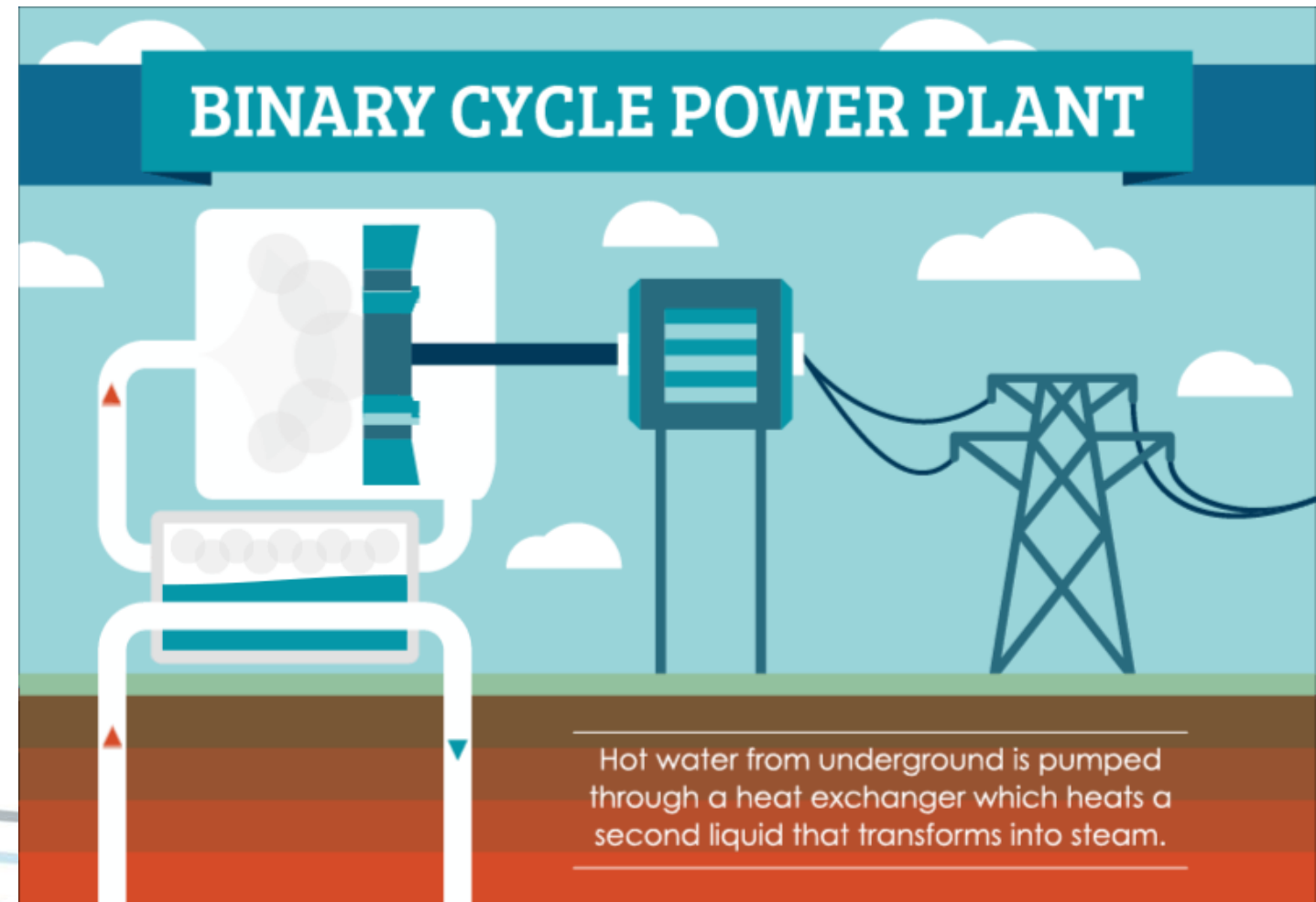
הפקת אנרגיה גיאותרמית בטכנולוגיות עכשוויות:

תחנת כוח גיאותרמית מעגל כפול

מים טמפרטורות פחות
גבוהות – כ 150 מעלות
בלחץ ארטזי

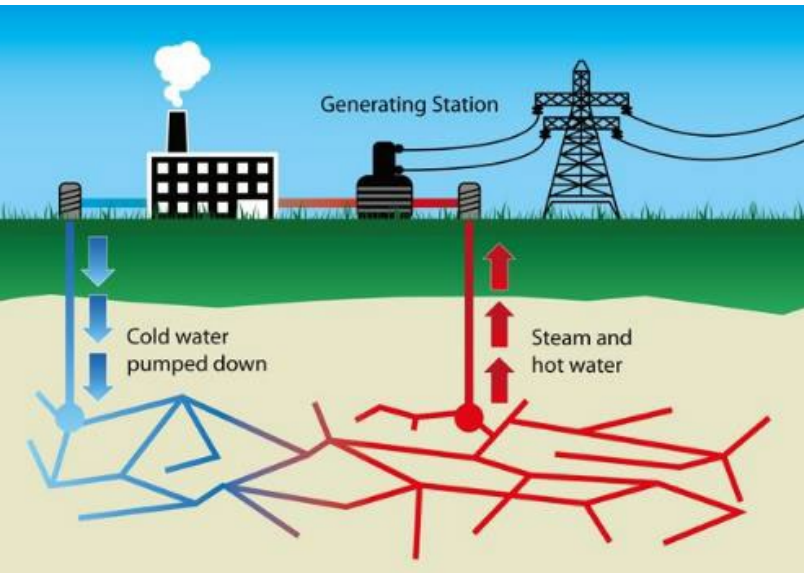
עומק הקדיחה עד 2 ק"מ
(שאיבה עד מאות מטרים)

<https://www.saveonenergy.com/how-geothermal-energy-works/>



אסטרטגיות להרחבת יישום של אנרגיה גאותרמיות

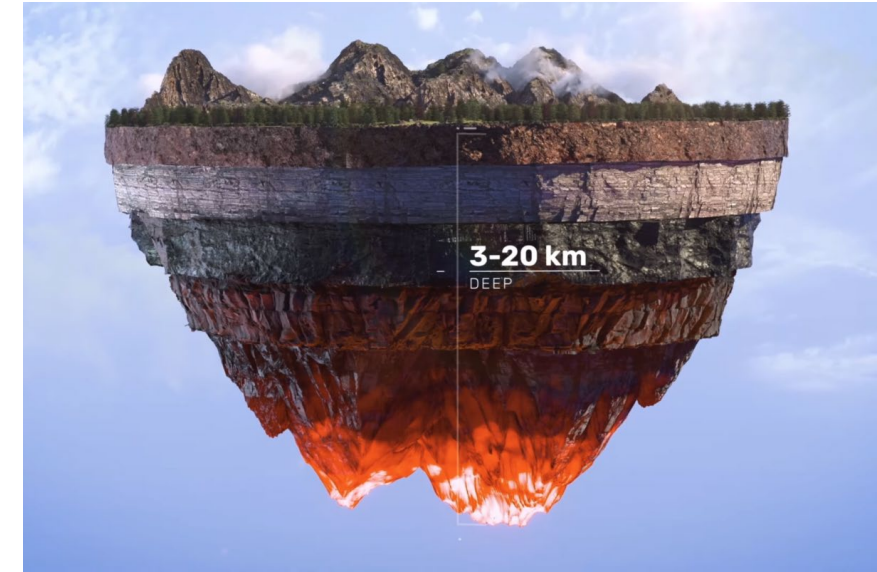
לפתח מערכות מתקדמות:
EGS, AGS, מערכות מורכבות



לייצר חשמל מחום נמוך יותר:
(נוזלי עבודה חדשים, מנועים?)



לקדוח יותר עמוק:
(שיפור והוזלה של טכנולוגיות קידוח)



+

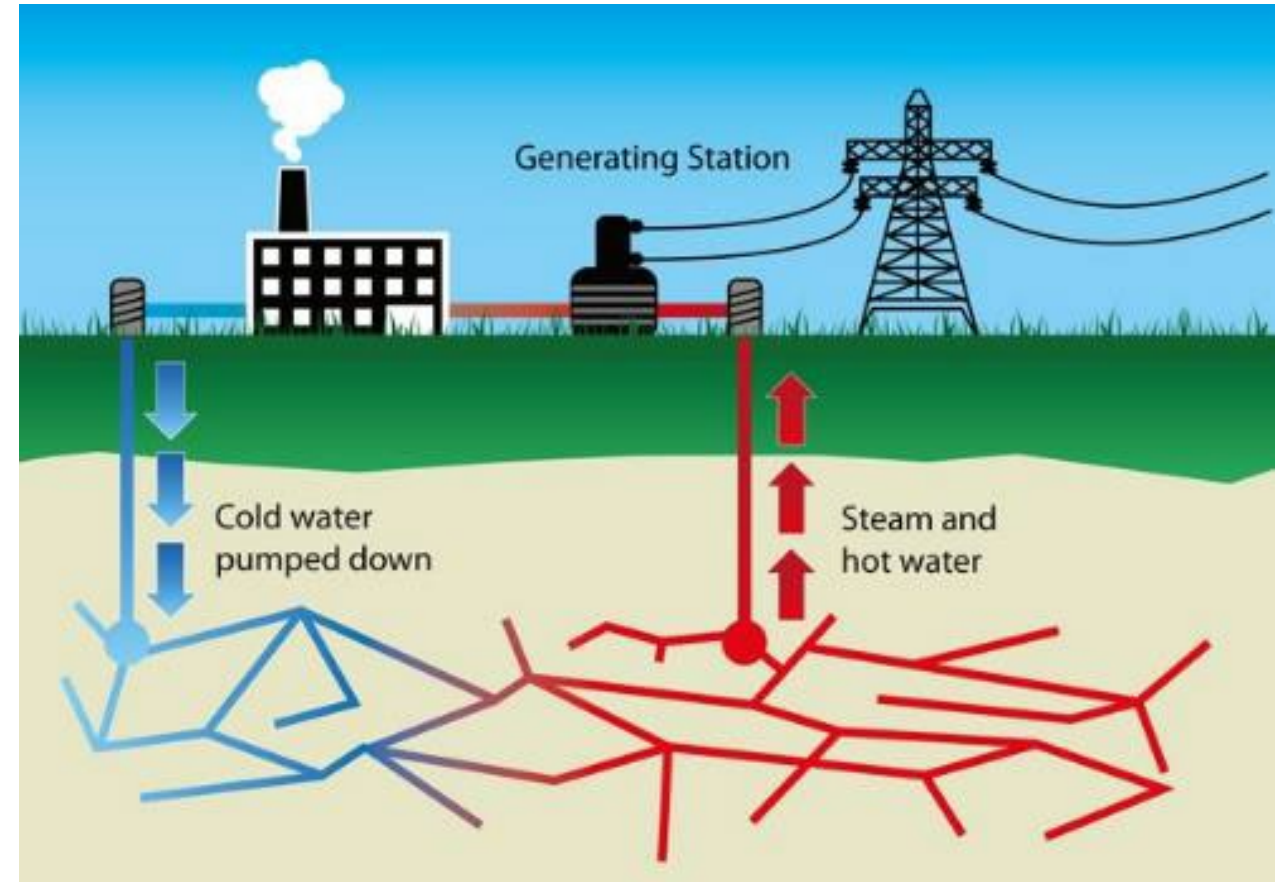
+

אנרגיה גיאותרמית – טכנולוגיות עתידיות בפיתוח

EGS – מערכות גיאותרמיות מהונדסות

לא מחייבת מים בתת-הקרקע;
נדרש סידוק הידרולי.

עומק קדיחה 5-6 ק"מ (ההגבלה תקציבית),
נדרש שני קידוחים ליחידת כוח.



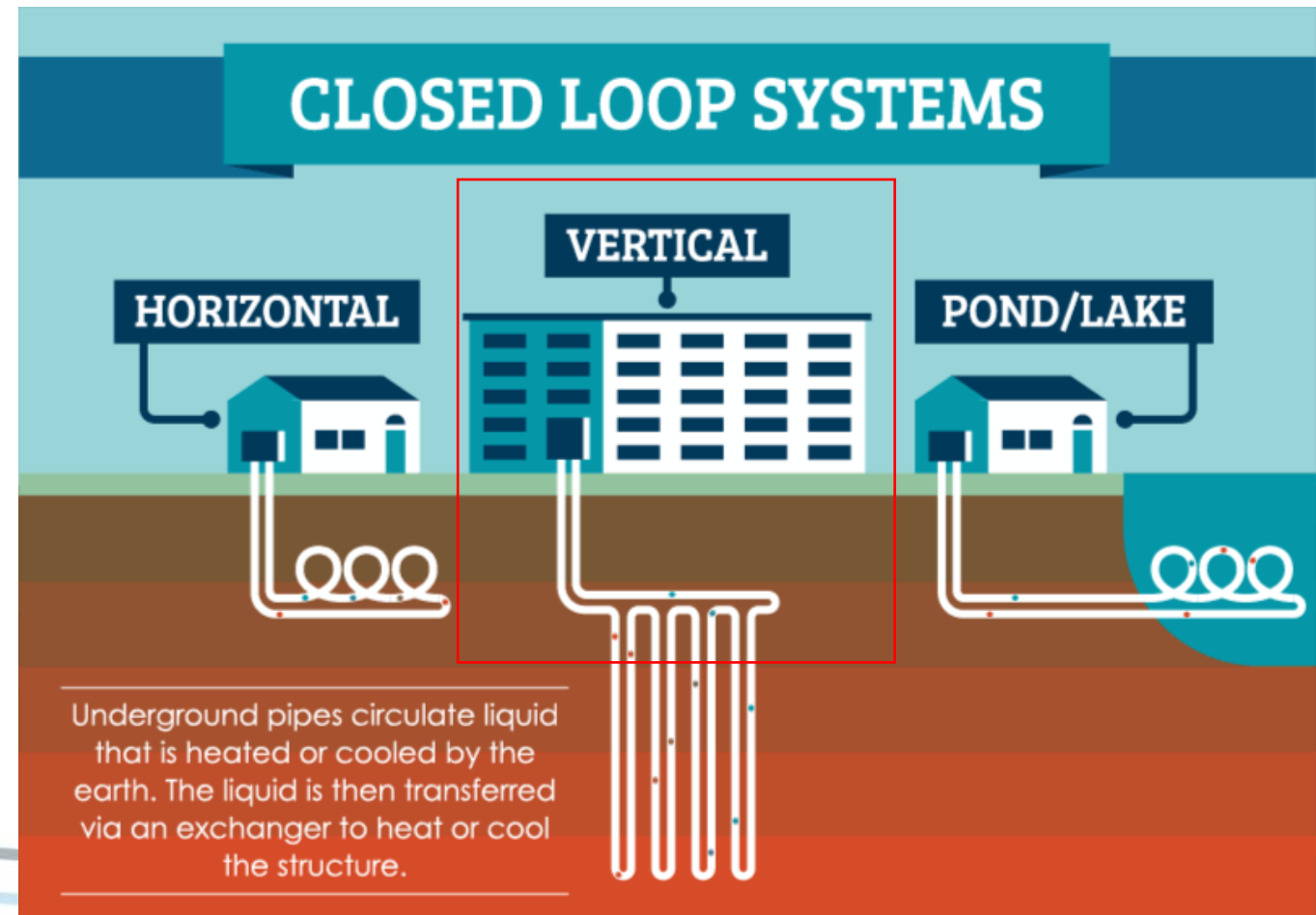
אנרגיה גיאותרמית – טכנולוגיות עתידיות בפיתוח

מערכות גיאותרמיות מבוססות מעגל סגור/מחליפי חום עמוקים: AGS - Advanced Geothermal systems ,
UDG - Ultra-Deep Geothermal Heat exchangers , HGS - Hybrid Geothermal systems ...

מגוון טכנולוגיות בפיתוח.

לא חייב מים, אין הגבלה לעומק הקידוח..

<https://www.saveonenergy.com/how-geothermal-energy-works/>



אנרגיה גיאותרמית – טכנולוגיות עתידיות בפיתוח בעולם

פרויקטי מו"פ מתקדמים בעולם:

- החדרה וחימום המים ב-EGS בעומק רב, ייצור חשמל בתחנת מעגל כפול;
- החדרה וחימום ב-EGS בעומק רב, אגירה וייצור חשמל במנוע PELTON;
- סחרור נוזל עבודה במעגל סגור משלב קידוחים אופקיים בעומק רב;
- סחרור CO₂ מונזל, חימום בתת-הקרקע והפקת חום - בקידוח אנכי בודד.

פרויקטים בשלבים התחלתיים של הפיתוח:

- טכנולוגית קידוח מתקדמת (גיירותרון);
- מערכות מודולריות קטנות להקמה מהירה;
- ייצור חשמל בטמפרטורות מתונות (נמוכות מ-100 מעלות);
- מערכות היברידיות משלבות מקורות מתחדשות אחרות (ביומסה, שמש), או תעשיית נפט, או הפקת תמלחות ליתיום.



טכנולוגיות קידוח חדשניות - גיירותרן



- פרויקט הישראלי במימון של משרד האנרגיה;
- פרויקט מקביל בארה"ב

ישבור את השיא? המקדח הישראלי שיתרום להפקת אנרגיה ירוקה

מקדח אלקטרומגנטי שפותח על ידי צוות חוקרים מאוניברסיטת אריאל, מסוגל לקדוח בשניות גם בסלעי בזלת. תקוותם של החוקרים לפתח את יכולותיו כך שניתן יהיה להפיק חשמל באופן נקי יותר וללא צורך בהולכה

יונב ישראלי | 28.07.24 | 08:05 145 תגובות

תגיות: אנרגיה ירוקה, אוניברסיטת אריאל

לחצו להאזנה לכתבה

00:00 1.0x -04:42

לחצו על תמונה להגדלה

פריצת גבולות כדור הארץ כלפי מעלה, אל החלל החיצון היא תחום מדעי ידוע מאוד. פריצת הגבולות כלפי מטה, אל ליבו של כדור הארץ, מוכרת הרבה פחות לציבור הרחב. הקידוח העמוק ביותר שנחפר אי פעם הוא "קידוח קולה", פרויקט קידוח מדעי שהתבצע בשנות ה-70 בחצי האי קולה שבברית המועצות דאז, במטרה לפרוץ את קרום כדור הארץ באמצעות ציוד קידוח מהסדרות Uralmash-15000 ו-Uralmash-4E. הנקודה העמוקה ביותר בקידוח הגיעה לעומק של 12,262 מטר, מה שהצריך לא פחות מ-20 שנות קידוח. עד היום לא הצליחו לעקוף את ההישג, כך שמדובר בנקודה המלאכותית העמוקה ביותר בכדור הארץ.



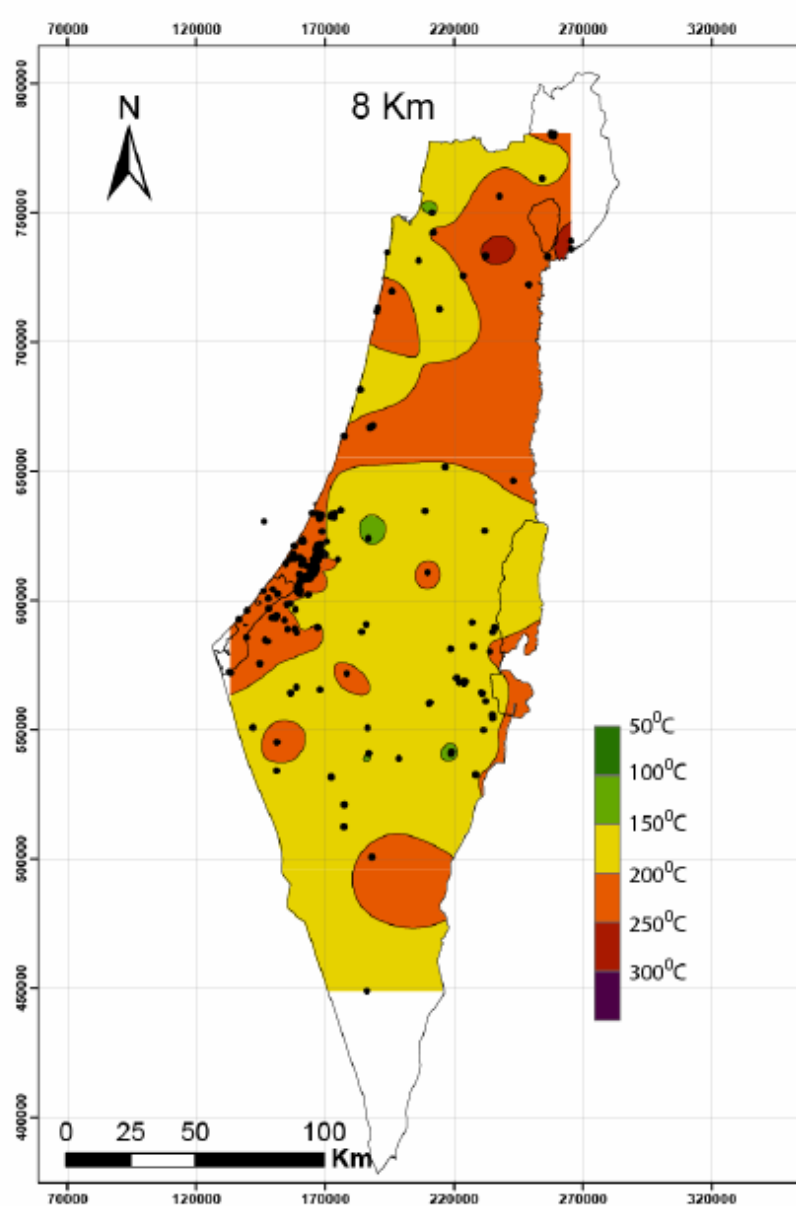


Figure 6: Average temperature at 8 km.

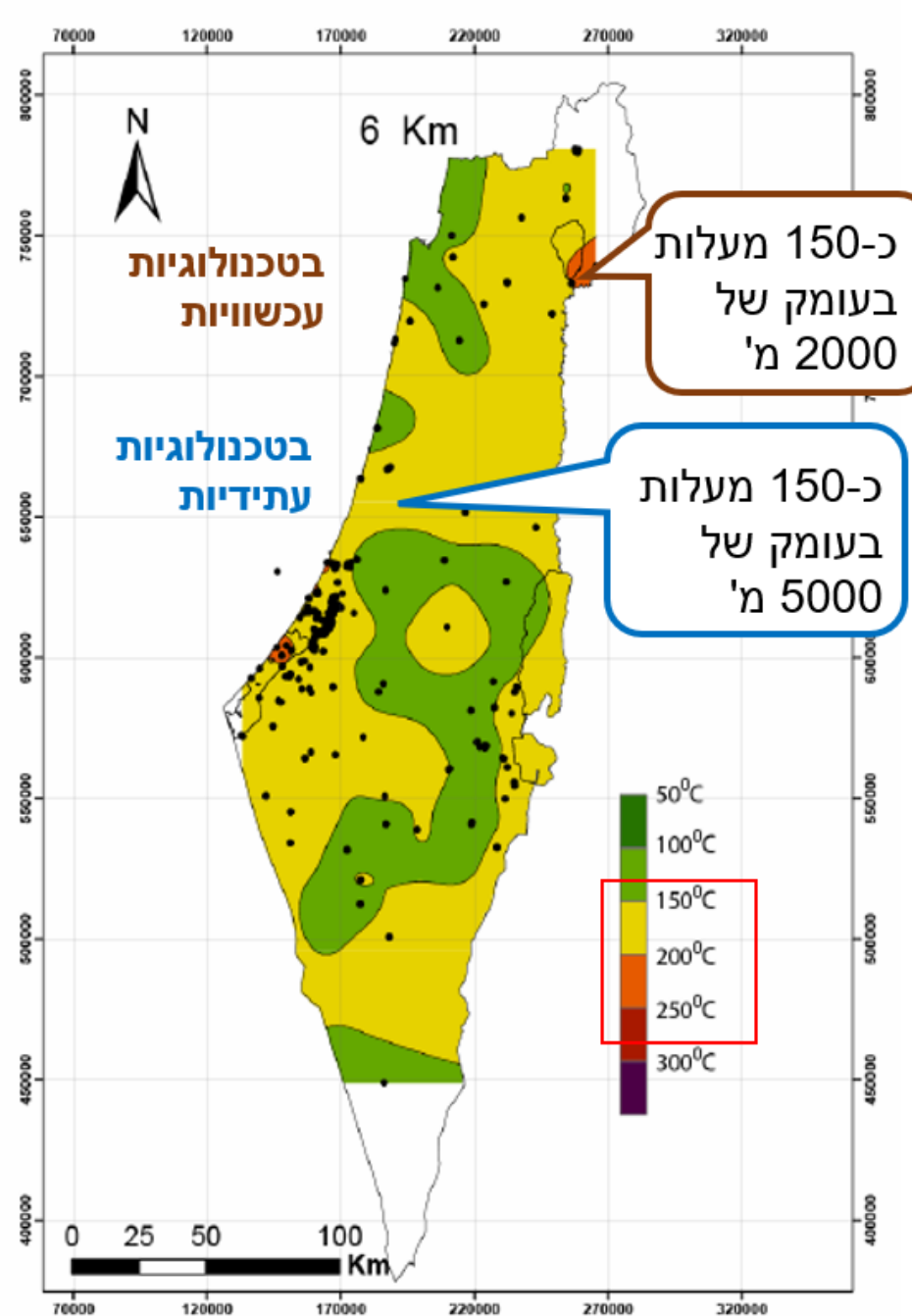


Figure 5: Average temperature at 6 km.

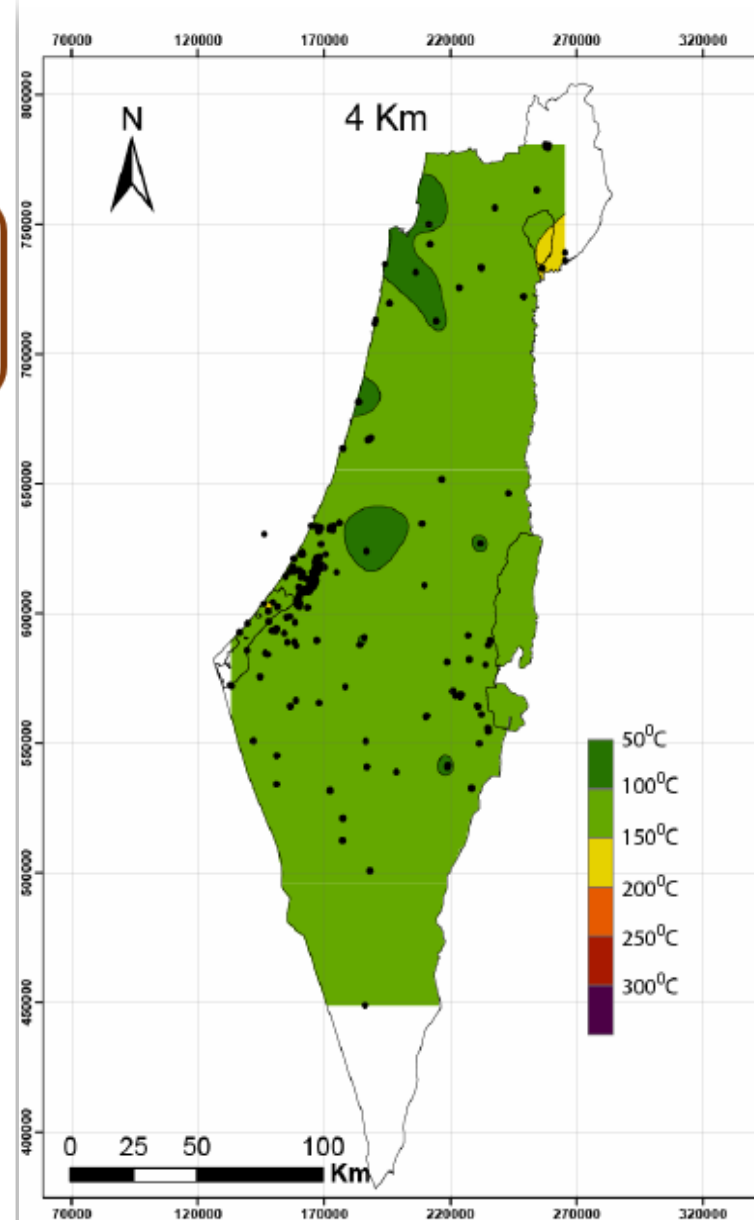
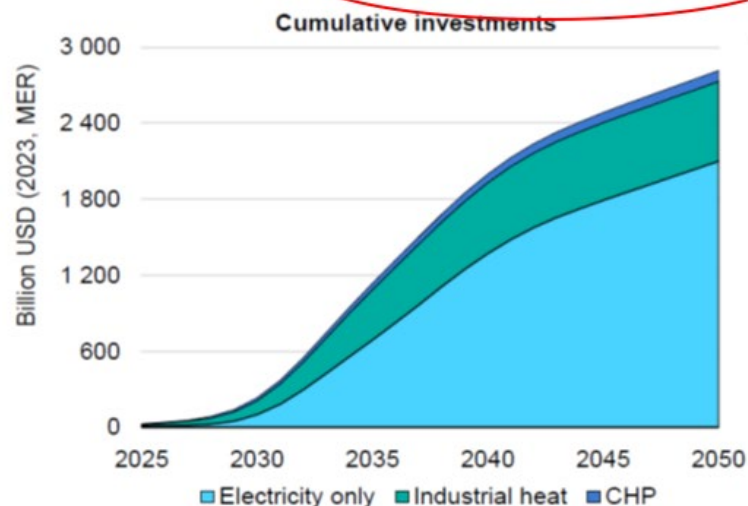


Figure 4: Average temperature at 4 km.

אנרגיה גיאותרמית – תמונת מצב מתוך משרד האנרגיה

Market potential for next-generation geothermal, 2025-2050



IEA 2024:

<https://www.iea.org/reports/the-future-of-geothermal-energy>

- קיימות אסדרות כלליות לאנרגיה מתחדשת: אנרגיה גיאותרמית מוגדרת כמקור אנרגיה מוכר לפי "חוק מקורות האנרגיה", אך טרם קיימות לה אסדרות ייחודיות;
- המשרד מכיר בחשיבות של גיוון וביזור מקורות אנרגיה בישראל בהקשר ליעד איפוס הפליטות, בדגש על איזון אנרגיות מתחדשות ממקורות נוספים לשמש;
- המשרד מכיר בהערכות הבינלאומיות האופטימיות לקידום והרחבת התחום והיישום עד 2050 (IEA 2024);
- כיום נושאי אסדרה, תקינה וסטטוטוריקה נמצאים במשרד בתהליכי הבחינה וגיבוש;
- מחקר, פיתוח טכנולוגי וקידום היישום בישראל – בטיפול של יחידת המדען הראשי במשרד.

דרכי קידום תחום אנרגיה גיאותרמית – מבט מתוך המדען הראשי

- יצירת מוקד ידע ומוקד תיאום מערכתי לקידום התחום;
- ביצוע סקרים והערכות על פי צורך, בשיתוף המכון הגיאולוגי והמכון הגיאופיזי;
- מיפוי בעלי העניין ליצירת אקוסיסטם משלב מגזר עסקי ואנשי מחקר ופיתוח;
- תמיכה במחקרים והשקעה במו"פ תעשייתי - קולות קוראים של המדען הראשי.



תודה