

חוברת מפעיל למערכת

"גינה חכמה"

Smarter Garden

תוכן עניינים

2	תיאור מערכת גינה
3	חומרת המערכת
5	הוראות הפעלה
5	חיבור לשרת הפאי
6	כיוול חיישנים
7	השקייה
7	שינוי תדירות הדגימה
8	ניהול עמדות הקצה
9	הפעלת שרת מקומי של יחידת קצה
10	התמודדות עם תקלות

תיאור מערכת גינה

מערכת *Smarter Garden* היא מערכת גינה חכמה בקוד פתוח המאפשרת להכיר אלקטרוניקה, תוכנה וחיישנים ממקום של טיפול בצמחים.

אנחנו בחרנו לבנות פלטפורמה שתהיה נגישה לבתי ספר שירצו להקים מערכת גינה חכמה משלהם.

הפרויקט יכול לחולל חיישנים שונים המחוברים לתחנות קצה שיהיו מסוגלות לבצע את הפעולות הבאות:

- ✓ ניטור עוצמת האור בסביבת הגינה
- ✓ ניטור טמפרטורה בסביבת הגינה
- ✓ ניטור לחות האדמה
- ✓ ניטור מצב הסוללה המספקת מתח למערכת
- ✓ ביצוע השקיה אקטיבית מרחוק
- ✓ ביצוע השקיה באופן אוטומטי בהתאם לנתוני החיישנים
- ✓ ניטור גובה המים במיכל לצורך ההשקיה
- ✓ כיוול החיישנים השונים

המערכת מורכבת משרת מרכזי, *Raspberry pi* שמציג לוח ניהולי עם נתונים מהחיישנים באופן גרפי ומאפשר תמיכה ב-6 עמדות קצה. ממשק זה הוא דו-כיווני ומאפשר לשלוח פקודות ליחידות הקצה, כדוגמת פקודה להשקיה, שינוי תדירות הדגימה, כיוול החיישנים וניטור הנתונים הנמדדים על ידם. השרת חי על לוח *Raspberry pi* כך שאין תלות בשרת שיושב על מחשב PC ברשת האינטרנט.

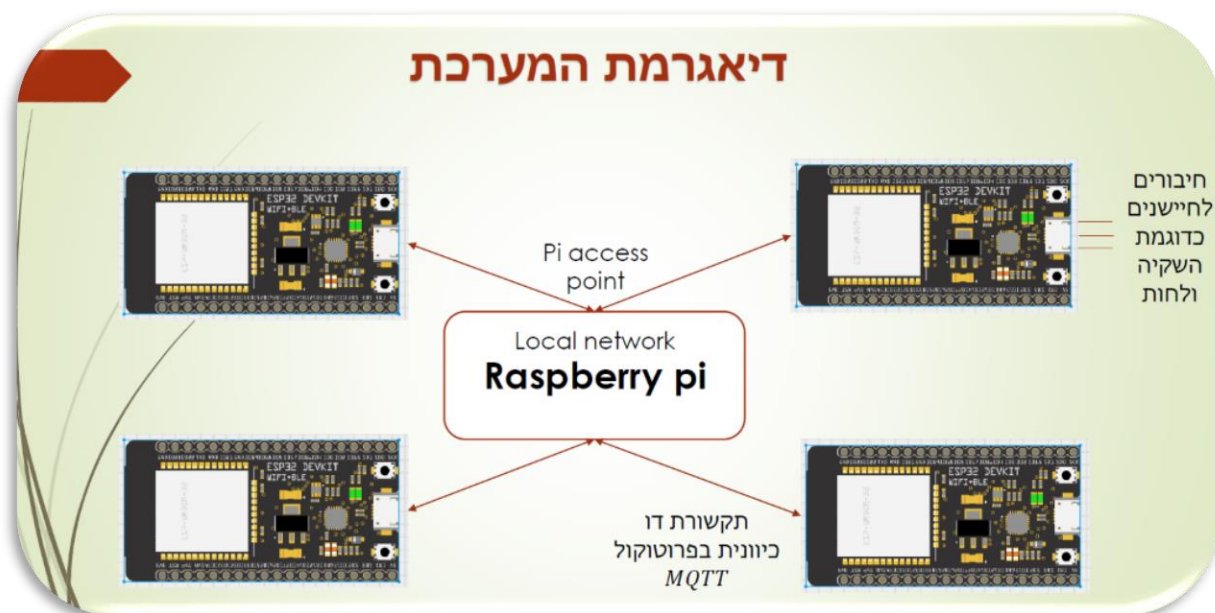
המערכת מורכבת ממספר תחנות קצה מבוססות בקר *ESP32* שמנטרות עוצמת אור, טמפרטורה ולחות אדמה באמצעות חיישנים מתאימים. יחידות הקצה משתמשות בכוח מסוללה ופועלות במצב "שינה עמוקה" ככל הניתן על מנת למקסם את אנרגיית הסוללה.

את זמן השינה ניתן להגדיר בהתאם לתדירות עדכון הנתונים הרצויה, כלומר תדירות הדגימה ניתנת לשינוי על ידי המפעיל.

בנוסף, השרת המרכזי משתמש בפרוטוקול *MQTT* לצורך העברת הודעות בין יחידות הקצה לשרת.

למערכת יש יכולת לעבוד במצב שבו יחידת הקצה אינה בטווח ה-*WIFI* של השרת המרכזי. במצב זה, מערכת ההשקיה עובדת באופן אוטומטי (בדומה למצב שבו היחידה מחוברת לשרת המרכזי) ועל מנת לקבל נתונים על הסוללה והחיישנים, ניתן להעיר את יחידת הקצה (*ESP32*) ולהתחבר לשרת מקומי שנוצר על ידה.

דיאגרמת המערכת

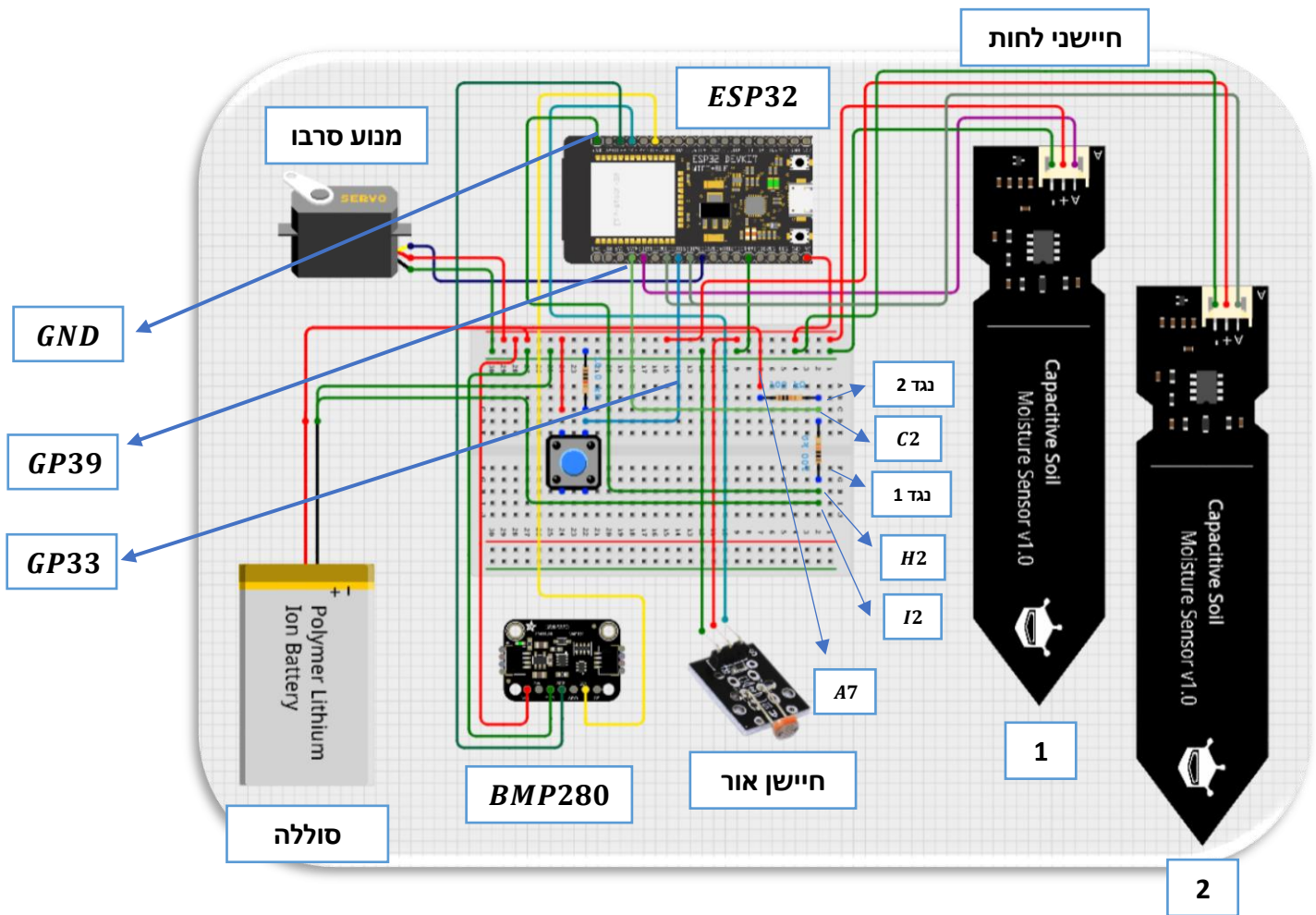


חומרת המערכת

מערכת גינה חכמה תכיל שרת *Raspberry pi* וכל עמדת קצה בודדת תכיל:

- ✓ בקר *ESP32*
- ✓ חיישנים:
- ❖ 2 חיישני לחות אדמה - אחד לניטור מצב המים במיכל ההשקיה והשני למדידת לחות האדמה - *Capacitive soil moisture*
- ❖ חיישן אור - *Kayes photoresistor*
- ❖ חיישן טמפרטורה - *BMP280*
- ✓ מנוע סרבו - *Mini servo SG90*
- ✓ סוללה

החיבורים יעשו בהתאם לתרשים הבא:



כל חיישן יחובר למתח ולאדמה, בנוסף לחיבורים הבאים:

מספר כניסה	שם החיישן
GP33	כפתור
GP32	חיישן לחות 1 - גובה מים
GP34	חיישן לחות 2 - לחות אדמה
GP26	מנוע סרבו
GP35	חיישן אור
GP22 מחובר ל- SCK/SCL GP21 מחובר ל- SDI/SDA	BMP280
חיבור אחד למתח וחיבור אחד ל- A7 חיבור אחד לאדמה וחיבור אחד ל- I2	סוללה
חיבור H2 לאדמה	נגד 1
חיבור C2 ל- GP39	נגד 2

הערת בטיחות !

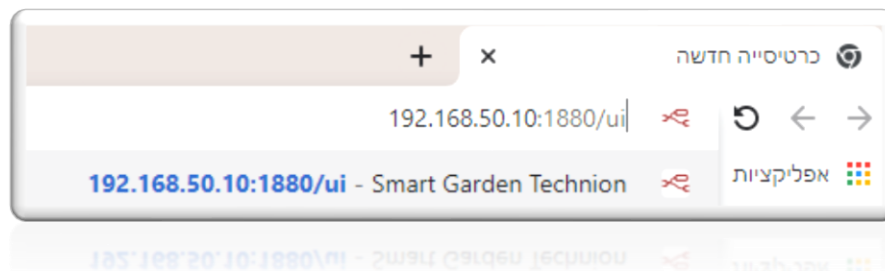
שים לב לא לחבר את הרכיבים השונים בזמן שהמערכת מחוברת למקור מתח.

הוראות הפעלה

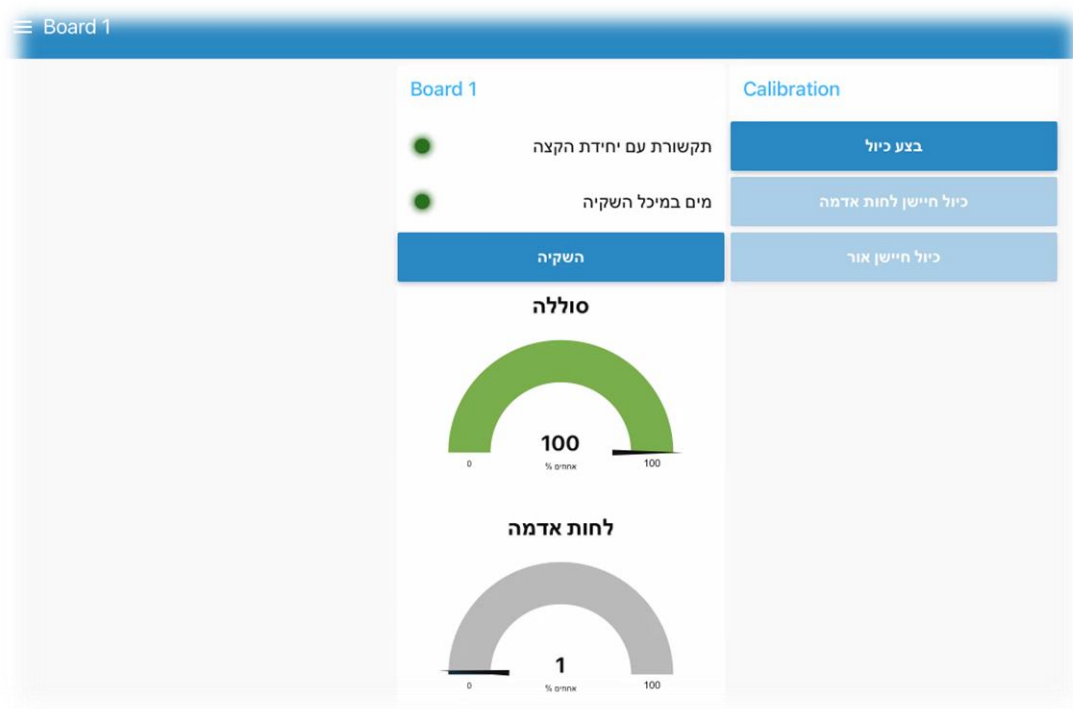
לאחר חיבור המערכת כפי שהוצג לעיל, חבר את השרת המרכזי באופן הבא:

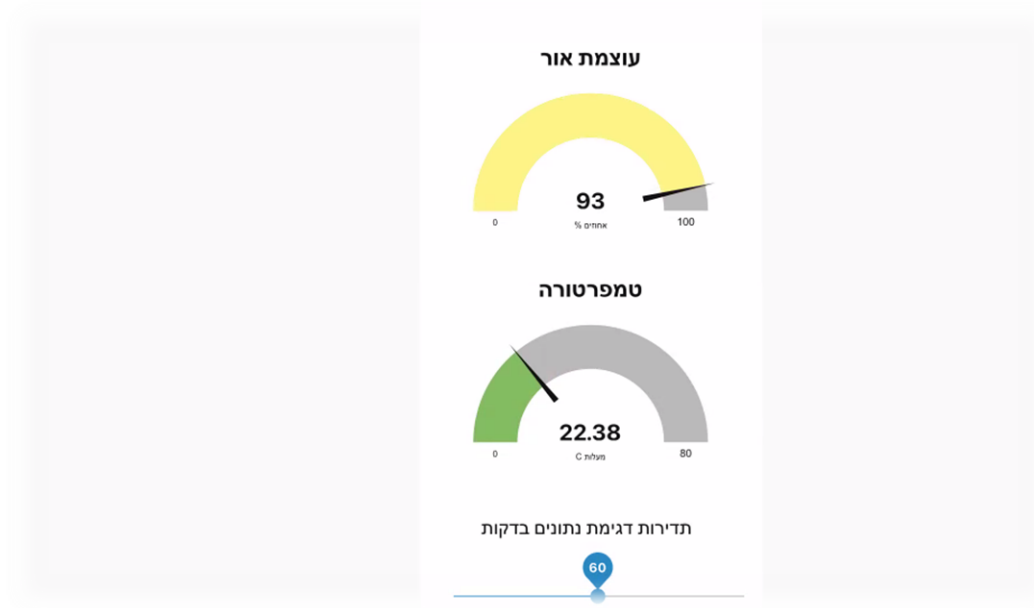
חיבור לשרת הפאי

- (1) חבר את השרת לחשמל.
- (2) חפש במחשב/בטלפון חכם את רשת ה-WIFI בשם "SmartGarden".
- (3) על מנת להתחבר לרשת הכנס את הסיסמא: *technioniot*.
- (4) פתח עמוד חיפוש בדפדפן שתבחר וחפש את הכתובת הבאה:
`192.168.50.10: 1880/ui`



בעת יפתח הממשק הגרפי הבא:

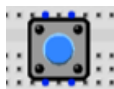




בממשק זה תוכלו לבצע את הפעולות הבאות:

כיוול חיישנים

1. לחץ על כפתור "בצע כיוול" - לאחר לחיצה על כפתור זה, תופיע הנחייה לפיה תידרש לחיצה על הכפתור במערכת הפיזית על מנת להתחיל בכיוול חיישן לחות האדמה וחיישן האור.
2. לחץ על כפתור הכיוולים הפיזיים הקיים בעמדת הקצה עליה אתה עובד(בהתאם לדרישה שהופיעה בסעיף הקודם).



בעת יפתח הממשק הבא:

Board 1	Calibration
<div>●</div> <div>תקשורת עם יחידת הקצה</div>	צא ממצב כיוול
<div>●</div> <div>מים במיכל השקיה</div>	כיוול חיישן לחות אדמה
השקיה	כיוול חיישן אור

3. בחר את החיישן אותו תרצה לכייל, חיישן לחות האדמה או חיישן האור, ועקוב אחר ההוראות המוצגות על המסך.
4. לאחר קבלת הודעה על סיום הכיול, יש ללחוץ על הכפתור האדום "צא ממצב כיול".

השקיה

1. לחץ על כפתור "השקיה" והמתן עד לקבלת הודעה שההשקיה בוצעה בהצלחה.
- הערה: במידה ואין מספיק מים במיכל לצורך ההשקיה, תקבל על כך הודעה בהתאם.

שינוי תדירות הדגימה

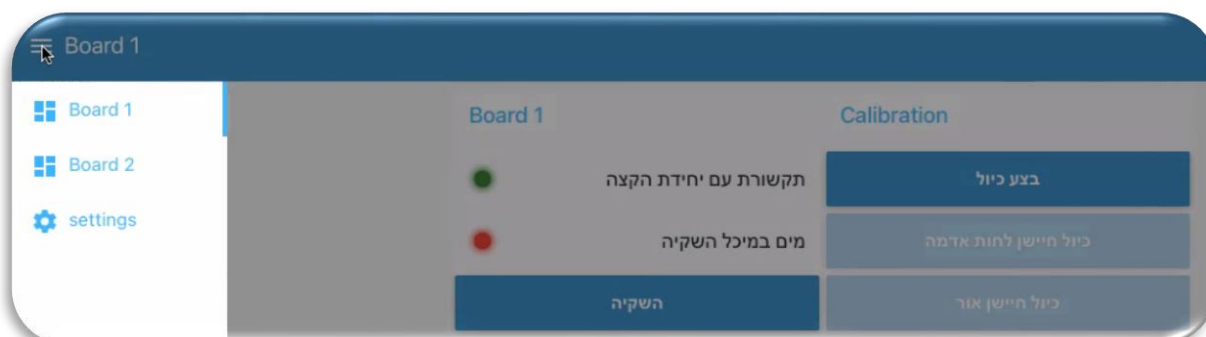
1. גרור את הסמן המופיע בתחתית העמוד וקבע את זמן הדגימה הרצוי.



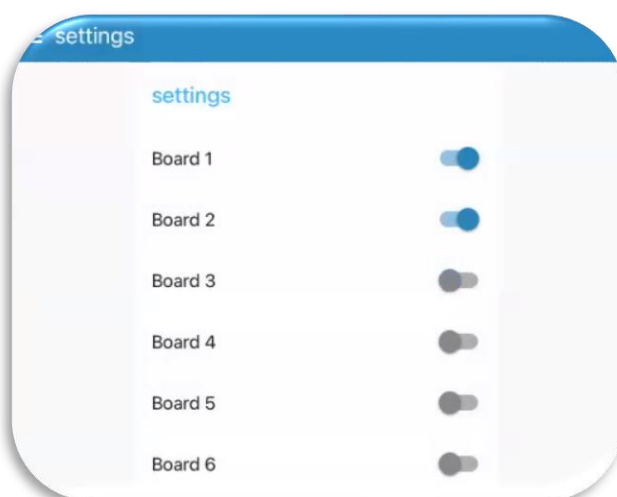
- הערה: על מנת לשמור על חיי הסוללה, מומלץ לבחור בתדירות דגימת נתונים גבוהה ככל הניתן.

ניהול עמדות הקצה

על מנת לעבור בין עמדות הקצה השונות, תוכל לגשת לתפריט בפינה השמאלית העליונה של המסך.



בחלק של *settings* יפתח הממשק הבא שבו תוכל להוסיף/להוריד עמדות קצה.



הפעלת שרת מקומי של יחידת קצה

הפעלת שרת מקומי של יחידת קצה זמין אך ורק במצבים בהם אין חיבור ל- *access point* של השרת המרכזי, כלומר כאשר אין חיבור ל- *WIFI* לשרת המרכזי.

הערה: השקייה אוטומטית ממשיכה לפעול גם ללא חיבור לשרת המרכזי, כלומר במידה והנתונים מהחיישנים יצביעו על כך שנדרשת השקייה, היא תתבצע.

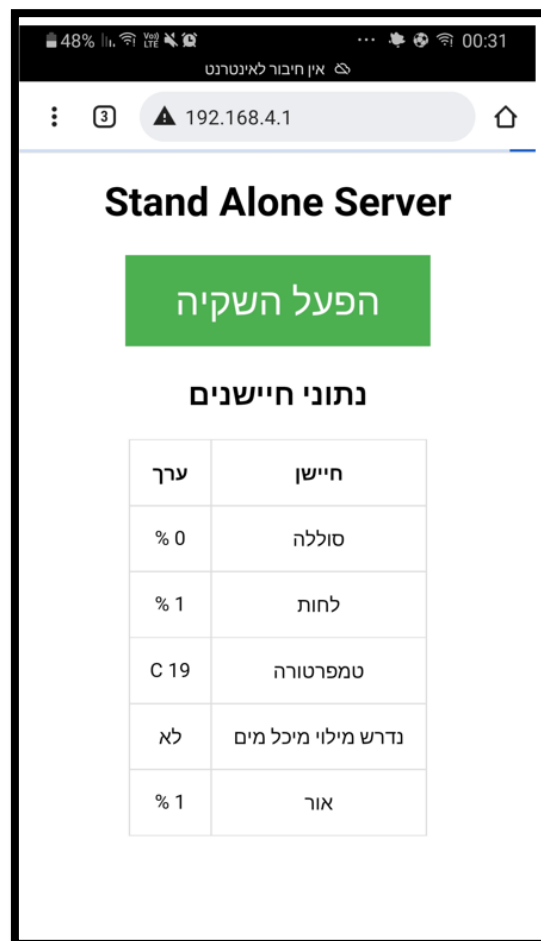
במידה ואנו נמצאים במצב זה ונרצה לראות את נתוני החיישנים, הסוללה או לבצע השקייה יזומה, נפעיל שרת מקומי באופן הבא:

1. לחץ על כפתור הכיולים בעמדת הקצה והמתן עד להופעת רשת *WIFI* בשם *Board_{id}_Server* כאשר *id* מתאר את מספר עמדת הקצה אליה אתה מתחבר.

2. התחבר לרשת האלחוטית הנ"ל באמצעות הסיסמא: *technioniot*.

3. פתח עמוד חיפוש בדפדפן שתבחר וחפש את הכתובת הבאה: 192.168.4.1

בעת, יפתח הממשק הבא בו תוכל לראות את הנתונים השונים:



התמודדות עם תקלות

פתרון	תקלה
<p><u>ביצוע <i>reset</i> ל-ESP32 באופן הבא:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. נתק את יחידת הקצה מהסוללה והמתן כדקה. 2. חבר את יחידת הקצה לסוללה ולחץ על כפתור <i>RST</i>. 	יחידת הקצה לא שולחת נתונים לשרת המרכזי
<ol style="list-style-type: none"> 1. בדוק כי החיישן מחובר כראוי לפי דיאגרמת החיבורים. 2. בצע כיוול לחיישן. 3. במידה ושני השלבים הקודמים לא עזרו, החיישן לא תקין ונדרשת החלפתו. 	נתונים המתקבלים מחיישן הלחות/האור אינם הגיוניים (כדוגמת קבלת נתוני לחות במים השווים לאפס)
<p><u>ביצוע <i>reboot</i> לשרת המרכזי:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. השתמש במחשב כדי להתחבר לשרת ה-<i>WIFI</i> של השרת המרכזי, <i>SmartGarden</i>. 2. הקלד בשורת החיפוש של המחשב: <i>cmd</i> ולחץ <i>Enter</i>. 3. כתוב את הפקודה הבאה: <i>ssh pi@raspberrypi.local</i> 4. הכנס את הסיסמא לשרת: 1234 ולחץ <i>Enter</i>. 5. כתוב את הפקודה הבאה: <i>sudo reboot</i> 6. המתן לעלייה מחדש של השרת. 	תקלה כללית בשרת מרכזי - לא מגיב/תקוע
<ol style="list-style-type: none"> 1. בדוק את החיבורים וודא שהמערכת מחוברת לפי התרשים שהוצג לעיל. 2. בצע כיוול לחיישן לחות. 3. במידה והשניים הקודמים לא עזרו, 4. החיישן לא תקין ונדרשת החלפתו. 	קבלת הודעה "אין מים במיכל" למרות שבפועל יש מים