



## Raport SMART4NATURE

**Titlul proiectului:**

**SMART4NATURE: Educație și Tehnologie pentru Protejarea Mediului Înconjurător**

**Localitate:**

**Zona Șieut–Colibița–Sebiș, jud. Bistrița-Năsăud**

**Beneficiar:**

**Asociația Suport Regiunea-Centru**

**Finanțare:**

Proiect finanțat din **Fondul pentru mediu**, în cadrul **Programului vizând educația și conștientizarea publicului privind protecția mediului** - [www.afm.ro](http://www.afm.ro)

# Cuprins

<b>1. Introducere .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Obiectivele Proiectului SMART4NATURE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Impactul în Comunitate .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Grupul Țintă.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Activitățile Proiectului.....</b>	<b>5</b>
<b>6. Impactul Proiectului.....</b>	<b>6</b>
<b>6.1. Spații verzi .....</b>	<b>6</b>
<b>6.2. Biodiversitate.....</b>	<b>7</b>
<b>6.3. Microclimat .....</b>	<b>7</b>
<b>6.4. Activități educaționale și practice desfășurate .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Rezultate Așteptate .....</b>	<b>14</b>
<b>8. Rezultate obținute si interpretarea tehnică .....</b>	<b>14</b>
<b>9. Concluzie Finală.....</b>	<b>27</b>

# 1. Introducere

Zona Șieut–Colibița–Sebiș, situată în județul Bistrița-Năsăud, a fost desemnată ca centru pilot în cadrul proiectului SMART4NATURE, inițiat de Asociația „Suport Regiunea Centru”. Proiectul are ca obiectiv principal educarea tinerilor în privința diversității problemelor de mediu, printr-o abordare integrată ce îmbină tehnologia, educația ecologică și implicarea comunitară activă.

În această zonă, activitățile desfășurate au vizat:

- Crearea de microclimate verzi în curțile școlilor;
- Instalarea de sisteme IoT pentru monitorizarea calității aerului și a apei;
- Organizarea de workshopuri educaționale interactive;
- Derularea de campanii de ecologizare și activități creative.

Elevii, profesorii, voluntarii și specialiștii în domeniu, au contribuit activ la implementarea acestor inițiative, transformând zona într-un model de bune practici pentru dezvoltarea durabilă și responsabilitatea față de natură.

## 2. Obiectivele Proiectului SMART4NATURE

Proiectul SMART4NATURE urmărește să dezvolte o cultură a responsabilității ecologice în rândul tinerilor și al comunităților locale, prin:

- **Creșterea gradului de conștientizare** privind problemele de mediu și biodiversitate;
- **Utilizarea tehnologiei moderne** (sisteme IoT, aplicații digitale) pentru monitorizarea factorilor de mediu;
- **Integrarea educației ecologice** în activitățile școlare și extrașcolare;
- **Stimularea colaborării între instituții**, ONG-uri, autorități locale și cetățeni;
- **Promovarea unui model multiplicabil** de intervenție ecologică în alte comunități rurale și urbane.

### 3. Impactul în Comunitate

Implementarea proiectului în zona Șieut–Colibița–Sebiș a generat rezultate vizibile și durabile:

- **Implicarea activă a elevilor și profesorilor** în activități ecologice, dezvoltând competențe civice și ecologice;
- **Crearea de spații verzi funcționale** în curțile școlilor, care contribuie la microclimatul local și la bunăstarea elevilor;
- **Monitorizarea în timp real a calității aerului și apei**, oferind date utile pentru decizii locale informate;
- **Consolidarea legăturilor comunitare**, prin participarea voluntarilor și a specialiștilor la acțiuni comune;
- **Creșterea vizibilității zonei** ca exemplu de bună practică în educația ecologică și inovare comunitară.

### 4. Grupul Țintă

Proiectul SMART4NATURE s-a adresat unui grup divers de participanți, cu accent pe tineri. În zona pilot Șieut–Colibița–Sebiș, grupul țintă a inclus:

- **560 de elevi**, cu vârste cuprinse între **8 și 18 ani**, provenind majoritatea din mediul **rural și parțial urban**;
- **Cadre didactice**, implicate activ în facilitarea activităților educaționale și ecologice;
- **Specialiști în mediu și tehnologie**, care au contribuit la implementarea soluțiilor IoT și la formarea participanților;
- **Voluntari locali**, sprijinind acțiunile de ecologizare și promovare a proiectului;
- **Membrii comunității locale**, beneficiari indirecti ai activităților desfășurate și ai îmbunătățirii calității mediului.

## 5. Activitățile Proiectului

În cadrul zonei pilot Șieuț–Colibița–Sebiș, proiectul SMART4NATURE a inclus o gamă variată de activități educaționale, ecologice și tehnologice, desfășurate în mod colaborativ:

Activități ecologice și de amenajare

- Crearea de **microclimate verzi** din plante, arbuști și pomi în curțile a două instituții de învățământ selectate ca centre pilot;
- Organizarea a câte o **campanie de ecologizare** în zone alese;
- Instalarea **unui sistem de monitorizare IoT** pentru calitatea aerului și apei în beneficiul celor două instituții pilot.

Activități educaționale și creative

- Organizarea de **workshopuri interactive** pe teme ecologice și tehnologice;
- Derularea de **lecții deschise** dedicate celor **12 probleme de mediu** identificate, pentru cei peste **500 de elevi** cu vârste cuprinse între 8 și 18 ani;
- Activități creative (desene, afișe, proiecte multimedia) realizate de elevi cu tematică ecologică.

Evenimente și diseminare

- **Conferința de deschidere** a proiectului, cu participarea partenerilor și comunității;
- **Conferința de închidere**, pentru prezentarea rezultatelor și concluziilor proiectului;
- **Promovarea și diseminarea** proiectului prin materiale informative, social media și colaborări locale;
- Realizarea a câte **un material video**.

Activități de formare și schimb de experiență

- Organizarea unei **tabere de informare și formare de 3 zile și 3 nopți** în județul Brașov, cu activități interactive de învățare;
- Realizarea unei **tabere**,
- **O vizită de schimb de experiență** între cele două centre pilot, desfășurată tot pe durata a **3 zile și 3 nopți** în județul Bistrița-Năsăud.

Activități de analiză și raportare

- Elaborarea **unui raport de evaluare** asupra zonelor selectate, cu concluzii și recomandări pentru dezvoltarea durabilă.

## 6. Impactul Proiectului

Proiectul SMART4NATURE a generat un impact semnificativ în comunitățile implicate, contribuind la formarea unei generații mai responsabile și mai conectate la realitățile ecologice.

Printre principalele efecte observate și anticipate se numără:

- **Creșterea gradului de conștientizare** a elevilor cu privire la problemele de mediu, prin activități educaționale interactive și experiențe directe în natură;
- **Dezvoltarea de soluții durabile** pentru provocările ecologice locale, prin implicarea activă a tinerilor, profesorilor și specialiștilor;
- **Îmbunătățirea calității aerului și a apei** în comunitățile locale, prin instalarea de sisteme de monitorizare și acțiuni de ecologizare;
- **Promovarea utilizării tehnologiei IoT și a datelor satelitare** în educație, ca instrumente moderne pentru învățare și analiză ecologică;
- **Facilitarea schimbului de experiență și informații** între elevii din județele Brașov și Bistrița-Năsăud, consolidând legături intercomunitare și bune practici.

### 6.1. Spații verzi

#### Aspecte pozitive:

- **Colibița** este înconjurată de păduri dense de **brad** și **molid**, cu un impact pozitiv asupra **oxigenării aerului** și reglării microclimatului local. Aceasta este o zonă cu recunoscut potențial ecologic și turistic.

 Sursa: nord-vest.ro – Colibița

- Zonele agricole din **Șieuț** și **Sebiș** includ **perdele de vegetație, pajiști și livezi tradiționale** care contribuie la păstrarea **biodiversității** și a calității solului.

#### Aspecte de îmbunătățit:

- Lipsa unor spații verzi amenajate pentru recreere comunitară, în special în Șieuț și Sebiș.
- Necesitatea unor intervenții de replantare, plantare și întreținere a vegetației urbane, în mediul rural, inclusiv în preajma instituțiilor școlare.

## 6.2. Biodiversitate

### Specii observate:

- **Păsări:** ciocănitori, pițigoi, codroși, sturzi, mierle, turturele, cocoșul de munte
- **Insecte polenizatoare:** fluturi, albine, bondari
- **Plante:** păduri de molid, fag, paltin, mesteacăn; specii de pajiște: mușețel, păpădie, laleaua peștiță
- **Animale** ursi, lupi, cerbi, mistreți, iepuri, pisica sălbatică

Sursa: comunasieu.ro – Memoriu Urbanism – Biodiversitate

### Probleme:

- **Reducerea habitatelor naturale** prin defrișări sau extinderea agriculturii intensive.
- Necesitatea promovării **grădinilor ecologice** în școli și în curțile gospodăriilor, pentru a susține polenizatorii și a educa generația tânără.

## 6.3. Microclimat

### Efecte benefice:

- **Lacul Colibița** și pădurile montane creează un microclimat local cu temperaturi moderate și umiditate stabilă. Aceste condiții sunt favorabile sănătății și dezvoltării vegetației.
- **Aerul de aici este considerat cel mai ozonat din România**

Sursa: adevarul.ro – Aerul de la Colibița

### Riscuri:

- Zonele defrișate sau cu vegetație degradată sunt predispuse la efecte de **insulă de căldură**.

- Este recomandată extinderea **zonelor verzi în spațiul rural** și plantarea de arbori rezistenți la condițiile climatice locale.

## 6.4. Activități educaționale și practice desfășurate

### Crearea microclimatelor verzi:

- Activitatea a vizat **amenajarea zonelor verzi** în curțile școlilor din Șieuț, Sebiș și Colibița.
- În **Șieuț**, plantarea a avut loc pe **26 noiembrie 2024**, după amânări cauzate de vreme nefavorabilă.
- Participanți: elevi, profesori, reprezentanți de la Ocolul Silvic Valea Șieului și echipa de proiect.









Sursa: Facebook

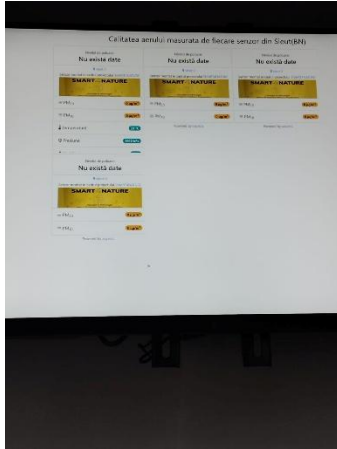
### **Sisteme de monitorizare IoT:**

- Au fost montate **sisteme IoT pentru monitorizarea calității aerului și apei.**

### **Activitățile au inclus:**

- Workshopuri interactive cu elevii și cadrele didactice
- Instruire în interpretarea datelor colectate de senzori
- Conștientizare privind rolul tehnologiei în prevenirea poluării





Sursa: Facebook

## Campanii de ecologizare:

- În **10–11 aprilie 2025**, elevii din Șieuiț și Sebiș au participat la o **campanie de curățenie**.
- În ciuda vremii (ninsoare), activitățile s-au extins pe durata mai multor zile și în condiții vitrege, s-au mutat în interior:
  - ateliere de reciclare,
  - jocuri educative,
  - picnic simbolic în sala de clasă.
- Campania continuă pe tot parcursul proiectului.



Sursa: Facebook

## 7. Rezultate Așteptate

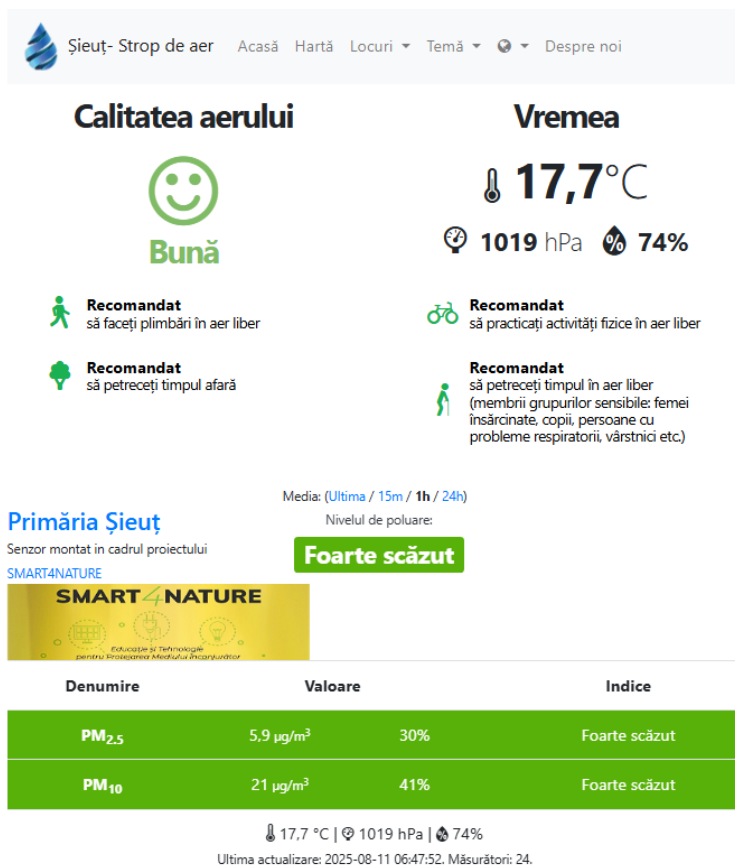
Proiectul SMART4NATURE își propune să genereze un impact real și durabil în comunitățile implicate, prin atingerea următoarelor rezultate:

- **Creșterea gradului de conștientizare ecologică** în rândul tinerilor, care vor deveni mai implicați în protejarea mediului și în adoptarea unui comportament responsabil;
- **Dezvoltarea de soluții durabile** pentru problemele de mediu locale, prin colaborarea între elevi, profesori, specialiști și autorități;
- **Îmbunătățirea calității aerului și a apei**, prin monitorizare activă și intervenții ecologice;
- **Realizarea a două rapoarte de evaluare** asupra zonelor pilot, cu concluzii și recomandări pentru viitor;
- **Crearea a două materiale video** de prezentare a activităților și rezultatelor din cele două centre pilot;
- **Creșterea gradului de utilizare a tehnologiei IoT și a datelor satelitare** în procesul educațional și în activitățile de monitorizare ecologică;
- **Facilitarea schimbului de experiență și informații** între elevii, prin tabere și activități comune.

## 8. Rezultate obținute si interpretarea tehnică

Un obiectiv esențial al proiectului SMART4NATURE este monitorizarea și îmbunătățirea calității aerului în comunitățile locale, cu accent pe reducerea poluanților atmosferici, inclusiv a oxizilor de azot (NOx), care sunt responsabili pentru efecte negative asupra sănătății și mediului.

## Date de Monitorizare:



Sursa: <https://sieut.aqi.eco/ro>

În localitatea Șieut, conform datelor colectate de senzorii instalați la Primăria Șieut, calitatea aerului este evaluată ca „**Bună**”, cu următoarele valori:

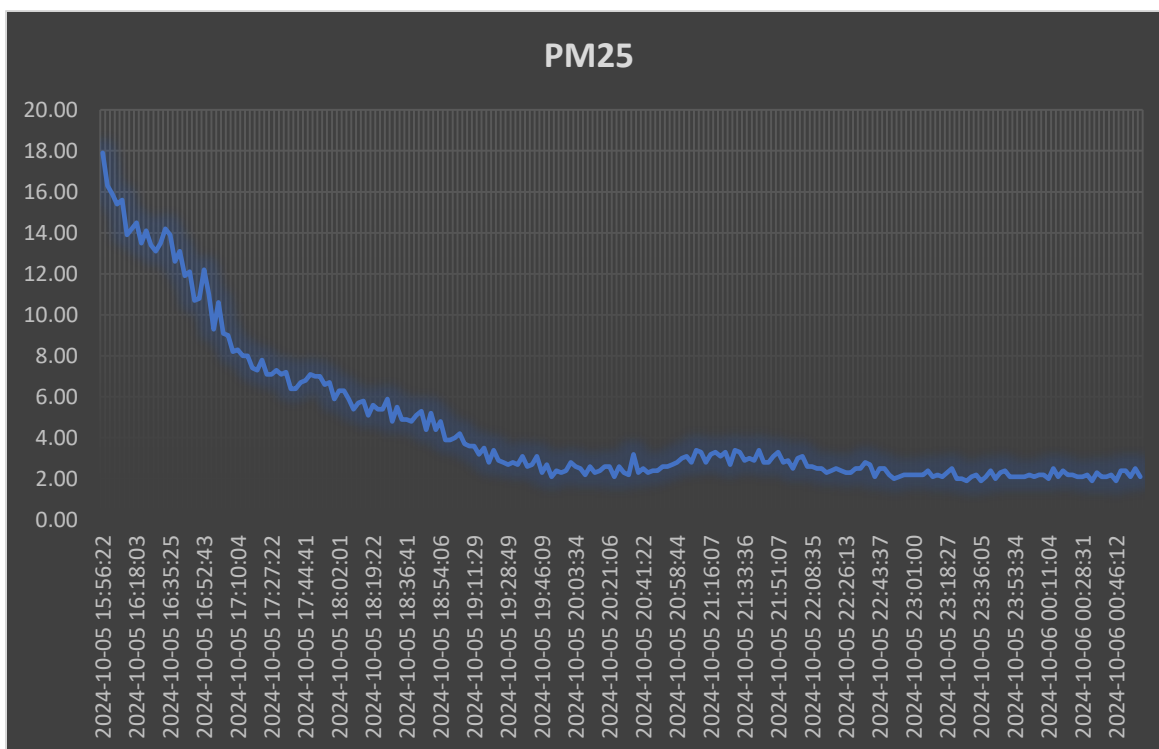
- **PM<sub>2.5</sub>**: 5.9 μg/m<sup>3</sup> (30% din limita maximă admisă)
- **PM<sub>10</sub>**: 21 μg/m<sup>3</sup> (41% din limita maximă admisă)
- **Presiune atmosferică**: 1019 hPa
- **Umiditate**: 74%
- **Temperatură**: 17.7°C

Aceste valori indică un nivel **foarte scăzut de poluare**, favorabil activităților în aer liber și sănătății populației.

## Reducerea NOx – Măsuri și Impact

Oxizii de azot (NOx) provin în principal din traficul rutier, arderea combustibililor și activități industriale. Proiectul contribuie la reducerea acestora prin:

- **Crearea de microclimate verzi**, care absorb poluanții și contribuie la purificarea aerului;
- **Promovarea mobilității active** (mers pe jos, bicicletă) în rândul elevilor și comunității;
- **Monitorizarea continuă a calității aerului** prin senzori IoT, care permit intervenții rapide și informate;
- **Educație ecologică** privind sursele de poluare și comportamentele care pot reduce emisiile de NOx.



Graficul prezentat ilustrează evoluția concentrației de particule fine PM2.5 în aer, într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

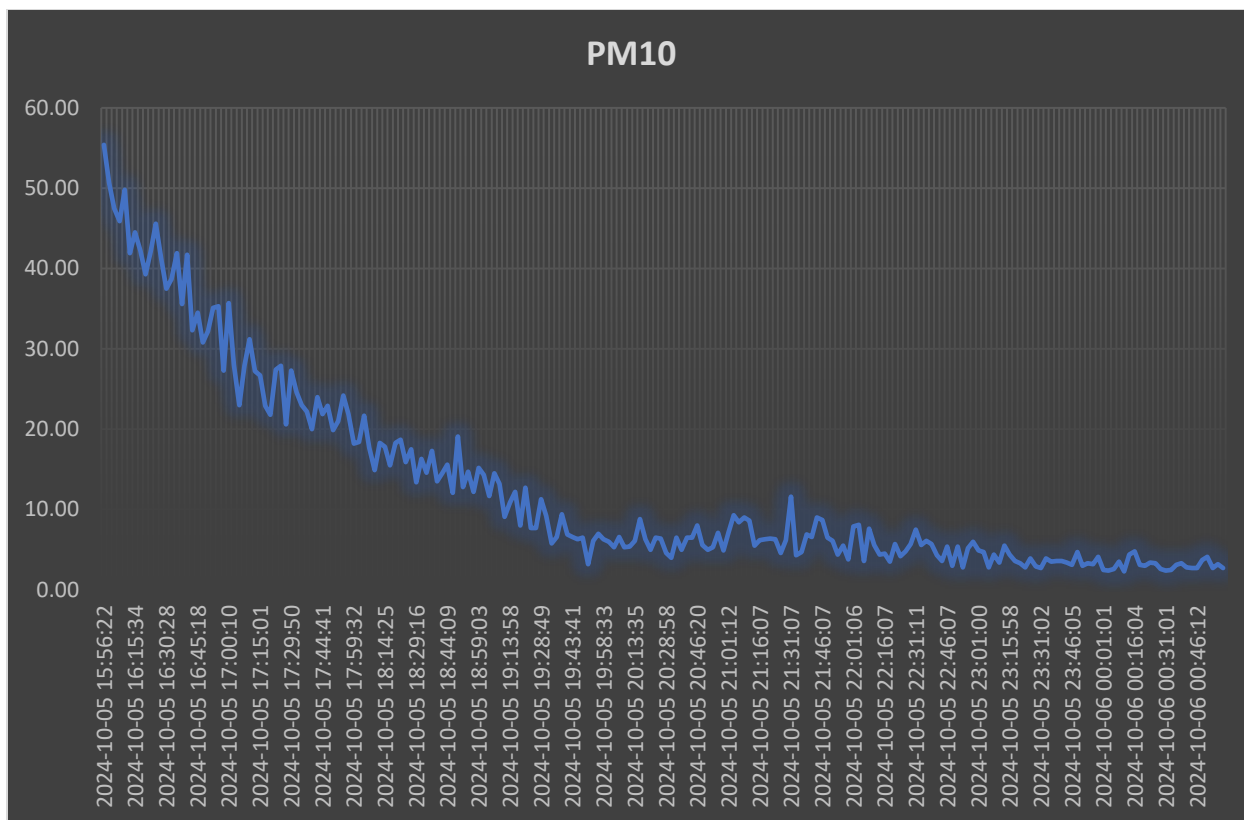
### **Observații cheie:**

- La începutul intervalului, concentrația PM2.5 era de aproximativ 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , un nivel moderat care poate afecta persoanele sensibile (copii, vârstnici, persoane cu afecțiuni respiratorii).
- Pe parcursul perioadei monitorizate, valorile au scăzut treptat, ajungând la aproximativ 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  spre finalul intervalului — un nivel considerat foarte bun conform standardelor internaționale.
- Această scădere semnificativă sugerează o îmbunătățire rapidă a calității aerului, posibil influențată de:
  - **Schimbări meteorologice** (precipitații, vânt, variații de temperatură);
  - **Reducerea traficului rutier** în orele de seară;
  - **Scăderea activităților industriale** sau de ardere în zonă.

### **Relevanță pentru Proiectul SMART4NATURE**

Această dinamică a valorilor PM2.5 evidențiază importanța monitorizării continue a calității aerului prin senzori IoT. Datele obținute permit:

- **Identificarea momentelor critice** de poluare și a cauzelor potențiale;
- **Educarea elevilor** în interpretarea datelor de mediu și în luarea de măsuri informate;
- **Planificarea intervențiilor ecologice** (plantări, campanii de conștientizare) în funcție de nivelurile de poluare.



Graficul prezentat ilustrează evoluția concentrației de particule PM10 într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

### Tendință Observată

- La începutul intervalului, concentrația PM10 era de aproximativ 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , un nivel care poate fi considerat ridicat, cu potențial impact asupra sănătății, mai ales pentru persoanele vulnerabile.
- Pe parcursul perioadei, valorile au scăzut constant, ajungând aproape de 0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  spre finalul intervalului — un nivel excelent din punct de vedere al calității aerului.

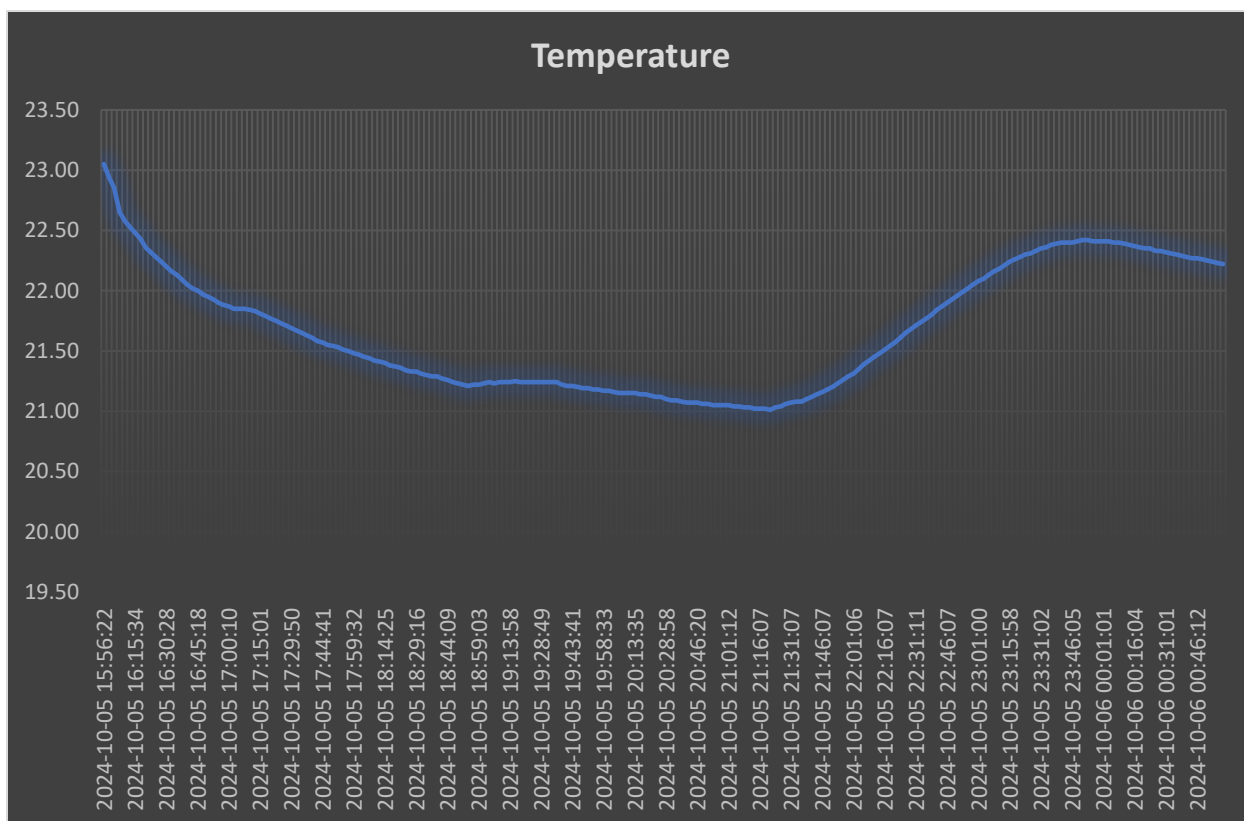
### Posibile Cauze ale Scăderii

- **Factori meteorologici:** vântul sau ploaia pot dispersa particulele în suspensie.
- **Reducerea traficului în orele de seară,** mai ales în zone urbane.
- **Scăderea activităților industriale** sau de ardere (ex. centrale termice, focuri deschise).

## Implicații Educaționale și Ecologice

Pentru un proiect educațional ca SMART4NATURE, aceste date pot fi folosite pentru:

- **Analiză comparativă** între diferite intervale orare sau zile;
- **Corelarea cu alți parametri** (temperatură, umiditate, PM2.5) pentru o înțelegere holistică;
- **Crearea de scenarii** pentru simulări ecologice sau propuneri de intervenții (ex. plantări de arbori, campanii de conștientizare).



Graficul prezentat ilustrează variația temperaturii în decursul a aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

### Evoluția Temperaturii

- La începutul intervalului, temperatura era de aproximativ **23°C**.
- În următoarele ore, temperatura a **scăzut treptat** până la un minim de **~21°C** în jurul orei 21:00.

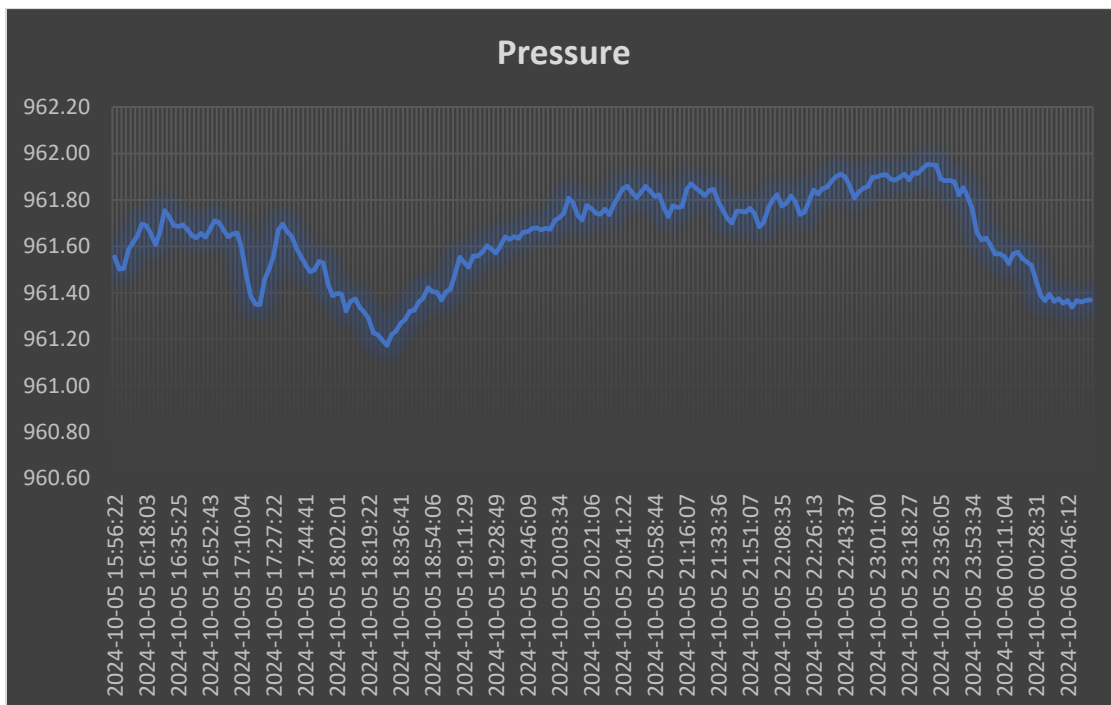
- După acest punct, temperatura a început să **crească din nou**, ajungând la **~22.5°C** spre miezul nopții.

### Interpretare Contextuală

- **Scăderea temperaturii** este firească odată cu apropierea serii, pe fondul reducerii radiației solare.
- **Creșterea ulterioară** poate fi cauzată de:
- **Modificări meteorologice locale** (ex. curenți de aer cald);
- **Activități antropice** (ex. încălzire urbană, trafic intens);
- **Inversiune termică** — fenomen în care aerul cald se suprapune peste cel rece, menținând temperaturi mai ridicate la sol.

### Relevanță pentru Proiectul SMART4NATURE

- Elevii pot **corela temperatura cu alți parametri** (PM10, PM2.5, umiditate) pentru a înțelege cum condițiile atmosferice influențează calitatea aerului.
- Datele pot fi folosite pentru **simulări ecologice**, predicții sau **activități STEM** interactive.
- Se pot identifica **intervale optime pentru activități în aer liber** sau pentru măsurători suplimentare.



Graficul prezentat ilustrează variațiile presiunii atmosferice într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

### **Evoluția Presiunii**

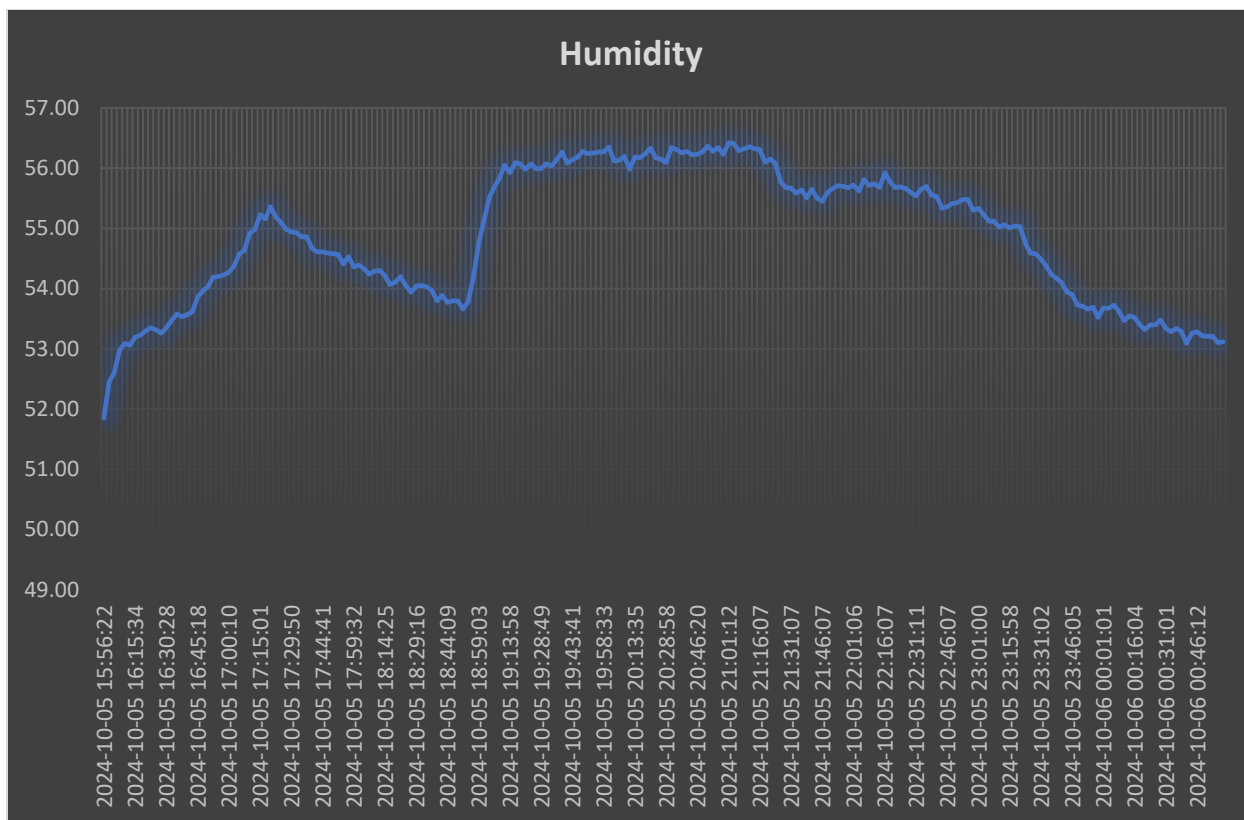
- Valorile presiunii se situează între **960.60 hPa** și **962.20 hPa**, indicând o **fluctuație ușoară**, dar constantă.
- Se observă **oscilații regulate**, cu mici scăderi și creșteri, fără variații bruște sau extreme.

### **Interpretare Meteorologică**

- Aceste variații pot fi asociate cu **modificări locale ale condițiilor atmosferice**, cum ar fi:
  - Trecerea unui **front atmosferic slab**;
  - **Schimbări de altitudine** sau curenți de aer;
  - **Stabilizarea vremii**, întrucât presiunea se menține relativ constantă.
- Valorile între 960–962 hPa sunt **ușor sub media standard** (1013 hPa), dar nu indică fenomene severe. Pot fi asociate cu:
  - Vreme **ușor instabilă**;
  - Posibilitate de **cer acoperit** sau **umiditate crescută**.

### **Relevanță pentru SMART4NATURE**

- Elevii pot învăța să **coreleze presiunea cu alte date** (temperatură, umiditate, PM) pentru a înțelege cum condițiile atmosferice influențează calitatea aerului.
- Datele pot fi folosite în **activități educaționale STEM**, pentru predicții meteorologice și simulări ecologice.
- Presiunea atmosferică este un indicator important în **monitorizarea microclimatului**, mai ales în zonele verzi create în cadrul proiectului.



Graficul prezentat ilustrează evoluția umidității relative într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

### Evoluția Umidității

- Valorile se situează între **49.00%** și **57.00%**, ceea ce indică un nivel **moderat de umiditate**.
- Se observă o **creștere semnificativă** în jurul orei **18:34**, atingând un **vârf de aproximativ 56.5%**.
- După acest punct, umiditatea **scade treptat**, ajungând la valori apropiate de cele inițiale.

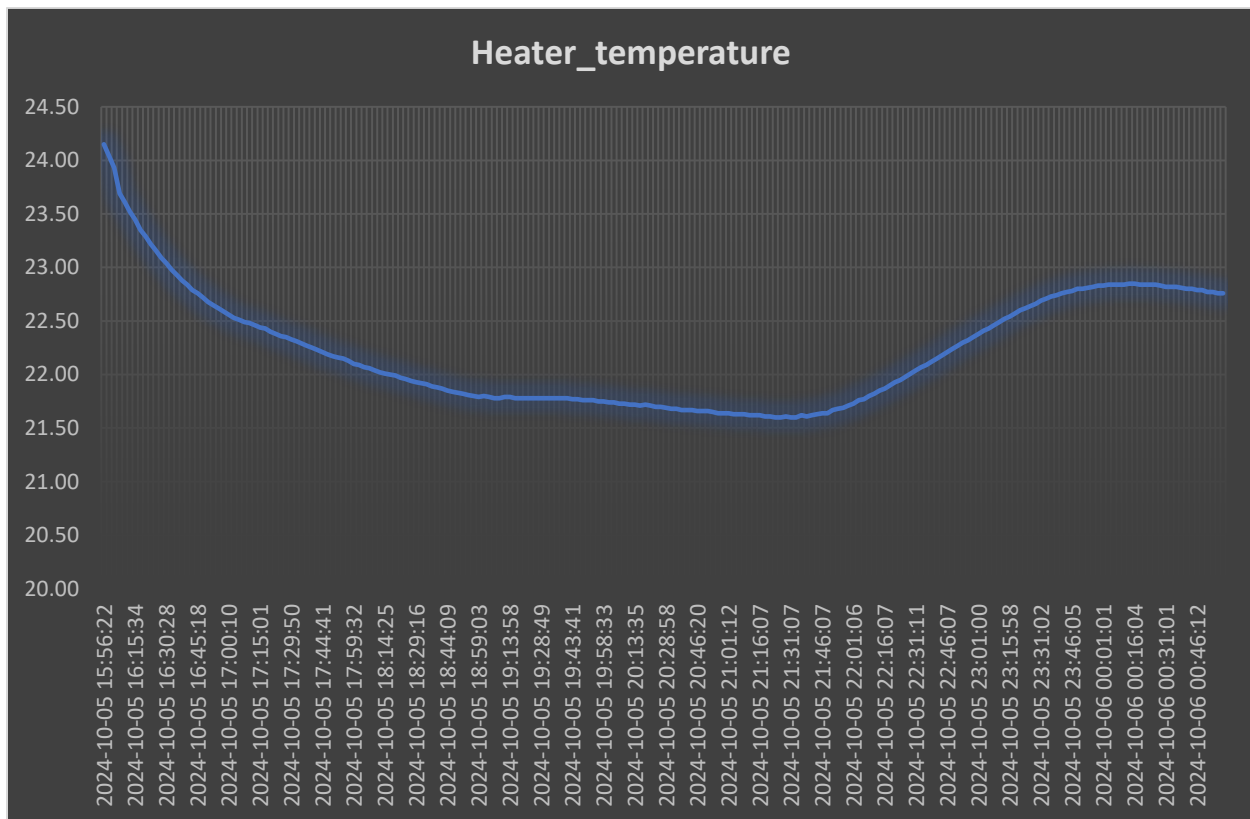
### Interpretare Meteorologică

- Creșterea umidității poate fi asociată cu:
  - **Scăderea temperaturii** spre seară;
  - **Apropierea unui front atmosferic** sau a unei mase de aer umed;
  - Posibilă **formare de nori** sau **condiții de ploaie ușoară**.
- Scăderea ulterioară indică o **stabilizare a condițiilor atmosferice**, posibil însoțită de:
  - **Reducerea vântului**;

- **Dispersia norilor;**
- **Creșterea presiunii atmosferice,** dacă corelăm cu graficul anterior.

## Relevanță pentru SMART4NATURE

- Elevii pot învăța cum **umiditatea influențează confortul termic și comportamentul ecosistemului creat.**
- Datele pot fi integrate în **modele de predicție a microclimatului** pentru spațiile verzi.
- Umiditatea este un indicator important pentru **calitatea aerului și starea vegetației.**



Graficul prezentat ilustrează evoluția temperaturii unui încălzitor într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

## Evoluția Temperaturii

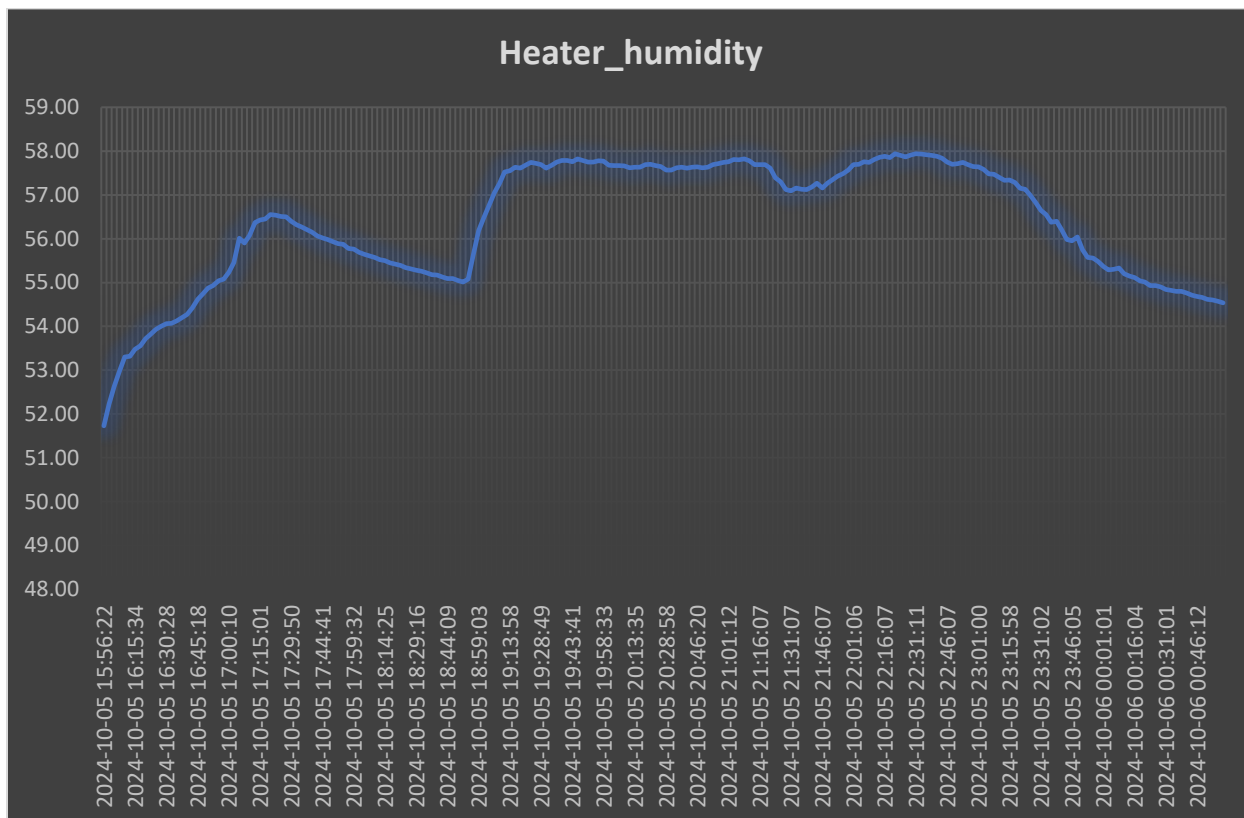
- Temperatura inițială este de aproximativ **24.50°C**, iar cea finală este în jur de **22.50°C**.
- Se observă o **scădere accentuată** până la aproximativ **21.50°C**, urmată de o **creștere treptată** spre finalul intervalului.

## Interpretare Tehnică și Meteorologică

- **Scăderea temperaturii** poate indica:
  - **Oprirea temporară a încălzitorului;**
  - **Scăderea temperaturii ambientale** (ex. seară sau noapte);
  - **Reducerea intensității de funcționare a sistemului.**
- **Creșterea ulterioară** sugerează:
- **Reactivarea sau reglarea automată a încălzitorului;**
- **Creșterea temperaturii ambientale sau intervenție umană.**

## Relevanță pentru SMART4NATURE

- Elevii pot analiza **eficiența energetică și comportamentul termic** al echipamentelor în funcție de condițiile externe.
- Datele pot fi corelate cu **umiditatea și presiunea atmosferică** pentru a înțelege **interacțiunea dintre microclimat și tehnologie.**
- Este o oportunitate de a discuta despre **automatizarea sistemelor de climatizare și impactul asupra mediului.**



Graficul prezentat ilustrează evoluția umidității relative într-un interval de aproximativ 9 ore, între 5 octombrie 2024, ora 15:56 și 6 octombrie 2024, ora 00:46.

### **Evoluția Umidității**

- Umiditatea variază între **48.00%** și **59.00%**, cu o tendință generală de **creștere urmată de scădere**.
- Se observă o **creștere semnificativă** începând cu ora **17:49**, atingând un **vârf în jurul orei 19:53**.
- După acest punct, umiditatea **scade treptat** până la finalul intervalului.

### **Interpretare Tehnică și Meteorologică**

- **Creșterea umidității** poate fi cauzată de:
  - **Reducerea temperaturii ambientale**, ceea ce favorizează condensarea;
  - **Funcționarea insuficientă a sistemului de ventilație**;
  - **Activități care generează vapori** (ex. prezența oamenilor, gătit, etc.).
- **Scăderea ulterioară** sugerează:
- **Activarea sistemului de încălzire**, care reduce umiditatea;
- **Creșterea temperaturii**, favorizând evaporarea;
- **Stabilizarea condițiilor ambientale**.

### **Relevanță pentru SMART4NATURE**

- Elevii pot analiza **impactul încălzitorului asupra microclimatului interior**.
- Datele pot fi corelate cu **temperatura și presiunea** pentru a înțelege **dinamica aerului** într-un spațiu închis.
- Este o oportunitate de a discuta despre **controlul umidității** în medii ecologice și **eficiența energetică**.


### **Observații:**

- **Calitatea aerului** în Colibița este excelentă – zona are un microclimat comparabil cu cel al stațiunilor montane alpine, cu **nivel crescut de ozon și ioni negativi**, benefic pentru sănătate.

Sursa: doctorulzilei.ro – Colibița

- Nu există surse industriale majore de poluare în zonă.

### Probleme punctuale:

- **Arderea resturilor vegetale** în gospodării rămâne o practică comună, care generează poluanți precum NO<sub>x</sub> și particule PM<sub>10</sub>.  
 Sursa: ziardebistrita.ro – APM BN
- Este nevoie de **campanii locale de educație și conștientizare** privind aceste riscuri și alternativele ecologice.

## Concluzii Generale pe Baza Datelor Monitorizate

- **Calitatea Aerului – PM<sub>2.5</sub> și PM<sub>10</sub>**
  - Valorile PM<sub>2.5</sub> și PM<sub>10</sub> au fost **relativ stabile**, fără creșteri alarmante.
  - Nivelurile se încadrează în limitele considerate **acceptabile pentru aerul urban**, sugerând o **calitate moderată spre bună**.
  - Nu s-au observat variații bruște care să indice poluare punctuală sau evenimente atmosferice intense.
- **Temperatura Ambientală**
  - Temperatura a avut o **scădere treptată** pe parcursul serii, urmată de o **stabilizare**.
  - Această evoluție este **normală pentru tranziția zi-noapte**, indicând o **dinamică termică naturală**.
- **Presiunea Atmosferică**
  - Presiunea a variat ușor între 960–962 hPa, indicând o **vreme ușor instabilă**, dar fără fenomene severe.
  - Oscilațiile minore sugerează **modificări locale ale circulației aerului**, fără impact major asupra microclimatului.

- **Umiditatea Ambientală**
  - Umiditatea a crescut semnificativ spre seară, apoi a scăzut treptat.
  - Acest comportament este **corelat cu scăderea temperaturii**, favorizând condensarea și formarea de vapori.
  - Valorile moderate indică **confort termic acceptabil**, fără risc de uscăciune sau umiditate excesivă.
  
- **Temperatura Încălzitorului**
  - A fost observată o **scădere inițială**, urmată de o **creștere treptată**, sugerând o **reglare automată sau reactivare** a sistemului.
  - Comportamentul termic al încălzitorului este **coerent cu variațiile ambientale**, indicând o **funcționare adaptivă**.
  
- **Umiditatea Încălzitorului**
  - Umiditatea a crescut odată cu scăderea temperaturii, apoi a scăzut când temperatura a crescut.
  - Acest ciclu sugerează o **interacțiune directă între sistemul de încălzire și aerul interior**, cu **efecte vizibile asupra microclimatului**.

## 9. Concluzie Finală

Datele colectate reflectă un **microclimat echilibrat**, cu variații naturale și controlate ale parametrilor de mediu. Nu s-au identificat riscuri majore pentru sănătate sau confort, iar sistemele tehnice (încălzitorul) par să funcționeze eficient și adaptiv.

Aceste informații pot fi valorificate în cadrul proiectului **SMART4NATURE** pentru:

- Educație ecologică și STEM;
- Optimizarea spațiilor verzi rurale și a celor urbane;
- Monitorizarea inteligentă a calității aerului și a confortului ambiental.

Zona Șieut–Colibița–Sebiș a oferit un cadru excelent pentru testarea și implementarea unor soluții educaționale și tehnologice moderne în sprijinul protecției mediului.

**Proiectul SMART4NATURE: Educație și Tehnologie pentru Protejarea Mediului**

**Înconjurător** demonstrează că prin colaborare între școli, comunitate și specialiști, se pot crea modele de bune practici, care pot fi multiplicare și extinse în alte regiuni rurale, la nivel national.